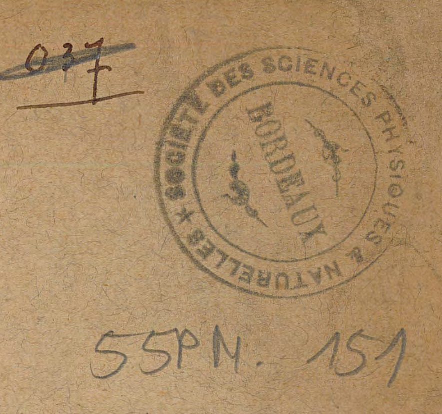


MÉMOIRES DE L'INSTITUT D'ÉGYPTE. — TOME XXXII.

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS

A L'INSTITUT D'ÉGYPTE

ET PUBLIÉS SOUS LES AUSPICES

DE

SA MAJESTÉ FAROUK IER, ROI D'ÉGYPTE

TOME TRENTE-DEUXIÈME

LES

TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES

DU

MOKATTAM INFÉRIEUR DE TOURAH

PAR P. CHABANAUD

LE CAIRE

IMPRIMERIE DE L'INSTITUT FRANÇAIS

D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

—

1937

MÉMOIRES

DE

L'INSTITUT D'ÉGYPTE

TOME TRENTE-DEUXIÈME

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS

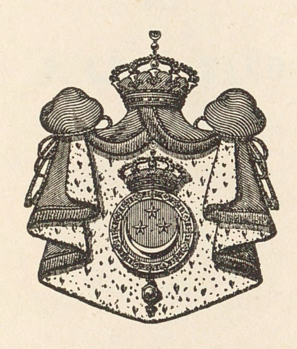
A L'INSTITUT D'ÉGYPTE

ET PUBLIÉS SOUS LES AUSPICES

DE

SA MAJESTÉ FAROUK IER, ROI D'ÉGYPTE

TOME TRENTE-DEUXIÈME



LE CAIRE
IMPRIMERIE DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

1937

LES TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES DU MOKATTAM INFÉRIEUR DE TOURAH

PAR

P. CHABANAUD

PROLÉGOMÈNES.

S'il fut jamais légitime et sincère gratitude, c'est bien celle dont je me plais, au seuil de ce mémoire, d'adresser le chaleureux témoignage à mon éminent collègue de la Société Géologique de France, le Professeur Léonce Joleaud.

En possession de deux Téléostéens dyssymétriques inédits, extraits du Mokattam inférieur de Gebel Tourah, M. Joleaud avait toute raison d'en faire lui-même une étude, à laquelle nul n'aurait certes pu apporter, par la suite, quoi que ce soit d'une réelle importance. Plutôt que de se réserver les fruits de ce travail dont l'intérêt ne lui avait pas échappé, M. Joleaud a préféré me l'abandonner et, ce faisant, s'effacer devant la compétence du spécialiste. Un tel acte de modestie et de haute conscience scientifique fait le plus grand honneur au maître qui en a donné l'exemple.

C'est grâce à la courtoise hospitalité, dont j'ai eu le privilège de profiter, une fois encore, au British Museum, qu'il m'est aujourd'hui possible d'ajouter à l'excellente description de Woodward quelques précisions sur la morphologie d'un autre fossile du même gisement, holotype d'une espèce décrite par cet auteur, en 1910, sous le nom de *Solea eocenica*. Cette documentation supplémentaire a été obtenue à l'aide d'un dégagement aussi complet que possible de diverses pièces osseuses.

Qu'il me soit permis de renouveler ici l'expression de ma très vive reconnaissance envers M. C. Tate Regan, Director of the British

Museum (Natural History), et envers M. Errol S. White, Assistant Keeper of the Department of Geology, pour l'inappréciable secours que je dois à leur extrême obligeance et, en particulier, pour le soin qu'ils ont fait apporter à l'exécution des photographies reproduites sur les planches II et III de ce mémoire.

Qu'il me soit encore permis d'exprimer mon amicale gratitude à ceux qui se sont faits mes dévoués collaborateurs : M. A. O. King et M. Maurice Mulette.

Je suis redevable à M. King, non seulement de la belle radiographie de *Psettodes belcheri,* qui figure sur la planche I, mais encore de quantité d'autres clichés, d'une exécution parfaite et qui trouveront place dans des publications ultérieures. Sans la mise en pratique, sur une grande échelle, de ce merveilleux procédé d'investigation anatomique, plus d'une découverte, dont je me félicite, serait encore en expectative. La constance ne m'aurait pas été révélée de la différence qui intervient entre les *Soleidæ* et les *Achiridæ,* quant à la structure de leur notoptérygie épicranienne : présence d'un érisme, chez les premiers, déficience de cet érisme, chez les seconds. Je n'aurais pu davantage dresser le tableau des formules rachiméristiques de la presque totalité des espèces qui appartiennent à ces deux familles, tableau que l'on trouvera plus loin, p. 43.

La plupart des dessins qui illustrent mon texte sont l'œuvre de M. Mulette. Pour qui sait les difficultés inhérentes à la représentation graphique de tout complexe ostéologique, difficultés particulièrement grandes, lorsqu'il s'agit de fossiles de dimension exiguë, ces petits chefs-d'œuvre de précision donnent la mesure du savoir, du talent et de l'inlassable patience de la plume qui les a tracés.

Je m'en voudrais enfin d'entrer dans le vif des questions scientifiques, sans avoir proclamé l'honneur que je ressens de voir ma prose acceptée par l'Institut d'Égypte, pour être imprimée dans ses splendides Mémoires.

*
* *

Les Téléostéens dyssymétriques vivants forment un ensemble extrêmement diversifié et d'une évidente hétérogénéité, en ce sens qu'apparentés sans nul doute aux Percoïdes typiques, ces organismes se répartissent néanmoins en une quantité considérable de lignées parallèles, dont chacune dérive vraisemblablement d'un ancêtre symétrique distinct. Il en résulte une classification des plus complexe.

C'est Tate Regan qui a établi, en 1910, les grandes lignes de cette classification, à laquelle mon savant confrère du British Museum, J. R. Norman, a récemment (1934) apporté d'importantes additions. Loin d'atténuer la complexité de cette systématique, les résultats de mes propres recherches ne font qu'y ajouter encore.

Dans de telles conditions, l'intérêt de premier plan, offert par les documents paléontologiques dont l'étude fait le principal objet de ce travail, risquerait de ne pouvoir être apprécié à sa réelle valeur, faute d'une mise à l'ordre du jour de la classification générale des Téléostéens dyssymétriques. Le présent mémoire sera donc divisé en deux parties : la Première Partie comprendra l'exposé de la systématique en vigueur; la Deuxième Partie sera consacrée à l'étude des fossiles de Gebel Tourah.

Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle.
Novembre 1936.

PREMIÈRE PARTIE.

CLASSIFICATION DES TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES.

CHAPITRE PREMIER.

DE LA PLACE QU'IL CONVIENT D'ATTRIBUER AUX *PSETTODOIDEA* ET AUX *PLEURONECTOIDEA* DE REGAN, DANS LA CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES TÉLÉOSTÉENS.

Après avoir été considérés par Linné comme un simple genre (*Pleuronectes*), appartenant au groupe des Poissons thoracins, puis, par Cuvier, Swainson, Günther, etc., comme une famille, celle des *Pleuronectidæ*, jugée parente des *Gadidæ*, tous les Téléostéens dyssymétriques vivants, alors connus, formèrent, sous la plume de Cope [1, 2], un ordre distinct, celui des *Heterosomata*, essentiellement défini par le phénomène de la migration oculaire. Cet ordre ne cessa, jusqu'à une date récente, d'être rapproché de celui des *Gadoidea*.

Les *Heterosomata* ont été plus tard partagés par Regan [4] en deux sous-ordres, les *Psettodoidea* et les *Pleuronectoidea*; le sous-ordre des *Pleuronectoidea* admettant lui-même deux divisions : les *Pleuronectiformes* et les *Soleiformes*.

Convaincu de la parfaite homogénéité de cet ordre systématique, Norman [27] rejette sous-ordres et divisions, pour ne plus considérer que des familles, au nombre de cinq; à savoir : les *Psettodidæ*, les *Bothidæ* (1), les *Pleuronectidæ*, les *Soleidæ* et les *Cynoglossidæ*. Nous lui devons, par ailleurs, la démonstration

(1) Il m'a paru opportun de nommer cette famille, non pas d'après le genre le plus anciennement décrit (*Bothus* Rafinesque 1810), pourvu d'un génotype d'authenticité discutable, mais d'après le genre le plus typique, *Scophthalmus* Rafinesque 1810 [35].

péremptoire des affinités étroites que les *Psettodes* possèdent, non avec les *Gadoidea*, mais avec les *Percoidea* du genre *Epinephelus*.

J'ai cru bon, au contraire, d'élever les *Psettodoidea* et les *Pleuronectoidea* de Regan au rang d'ordres systématiques [29] et cela, sur le vu de caractères morphologiques dont on lira l'exposé dans les chapitres qui suivent.

Au surplus, *Psettodoidea* et *Pleuronectoidea* étant conçus comme agrégats indépendants, toute liberté nous est acquise d'attribuer à chacun d'eux, dans la classification générale, une place quelconque, au mieux de leurs affinités morphologiques respectives.

Tous les Téléostéens aujourd'hui connus possèdent en commun avec les Percoïdes typiques, les caractères suivants :

α, lobes olfactifs sessiles et reliés aux organes nasaux par les nerfs olfactifs; β, opisthotiques réduits et séparés du parasphénoïde par les prootiques soudés aux pleuriniaux; γ, absence de conchosphénoïde; δ, localisation de l'aditus cranien de la carotide interne dans la suture prootico-parasphénoïdienne; ε, absence de mésocoracoïdes; ϛ, basipterygium ischiatique attaché au clithrum.

Percoidea, Psettodoidea et *Pleuronectoidea* appartiennent à un grand groupe, superordo ou subclassis [6], dont les limites, difficiles à préciser dans l'état actuel de nos connaissances anatomiques, concorderaient, en quelque mesure, avec celles des *Acanthopterygii* de Jordan [5].

Au sein de cette division supérieure, les *Psettodoidea* sont susceptibles d'être incorporés aux *Percoidea*, à titre de sous-ordre, voire de simple famille.

Mieux individualisés en tant que groupe, les *Pleuronectoidea* peuvent être envisagés comme directement issus d'un ensemble «propercoïdien», d'âge Mézozoïque, mais dont aucun type symétrique ne nous est encore connu. A dater de l'aurore du Cénozoïque, ces *Propercoidea* hypothétiques ne seraient plus représentés que par leurs descendants dyssymétriques, les *Pleuronectoidea*.

CHAPITRE II.

LES PSETTODOIDEA.

L'incorporation des *Psettodes* aux *Percoidea* n'étant réalisable qu'au prix d'une refonte de la classification générale des Téléostéens, les *Psettodoidea* de Regan seront provisoirement envisagés comme un ordre indépendant.

Ordo. Psettodoidea.

Caractères externes.

Percoïdiens dyssymétriques dont la notoptérygie, sinon la proctoptérygie, comporte un certain nombre de rayons acanthoïdes[1] et dont les ischioptérygies, insérées au-dessous des thoracoptérygies, sont composées d'un rayon acanthoïde et de cinq rayons articulés (formule I 5). La notoptérygie est exclusivement abdomino-caudale, aucun de ses rayons n'étant inséré sur le crâne. L'uroptérygie comporte une série dorsale et une série ventrale de rayons dermaux rudimentaires, spiniformes.

Les yeux, nullement érectiles, sont pourvus d'un repli conjonctif. L'œil migrateur est traversé par le plan virtuel de symétrie. Le centre de cet œil est antérieur au plan transversal passant par le centre de l'œil fixe.

Chaque organe nasal possède deux narines.

---

[1] J'entends par *rayon acanthoïde*, tout rayon ptérygien dermal, qui n'est nullement divisé en articles et dont, par surcroît, les deux hémitriches sont coossifiés. *Rayon acanthoïde* est synonyme d'«épine».

Malgré la similitude de son sens étymologique, le qualificatif *spiniforme* sera réservé aux rayons ptérygiens dont les deux hémitriches ne sont pas coossifiés, mais qui, réduits à leur partie proximale, n'ont pu atteindre la longueur à partir de laquelle commence, sur leurs homologues mieux développés, la division en articles. De tels rayons appartiennent néanmoins à la catégorie des rayons articulés; leur extrémité distale est toujours en pointe aiguë; il en existe fréquemment un certain nombre, de part et d'autre de l'uroptérygie.

La caractéristique essentielle des rayons acanthoïdes est d'être *collatriches* (κολλάω, je soude; θρίξ [τριχός], soie [de porc]. Qu'ils soient ou non spiniformes, les rayons articulés sont essentiellement *chorizotriches* (χωρίζω, je sépare; θρίξ).

Un supramaxillaire se surajoute au maxillaire.

Le vomer, le palatin et la base du glossohyal sont dentés. Les mâchoires sont armées de dents puissantes, unisériées, harpagiformes.

Les branchicténies sont très courtes, denticulées.

Il existe une scissure tégumentaire infra-hyoïdienne; c'est-à-dire que, à partir de la symphyse des dentaires, la peau squameuse qui revêt l'une des mandibules, ainsi que l'interoperculum concomitant, n'est réliée à la peau squameuse des éléments homologues du côté opposé, que par la membrane inhérente à l'arc hyoïde; l'isthme est donc libre.

Ni le preoperculum, ni l'operculum ne sont dentés. Le preoperculum et toutes les pièces operculaires sont recouverts par l'épiderme, mais le limbe préoperculaire est libéré par un profond sillon épidermique.

Les pseudobranchies sont normalement développées, filamenteuses.

Il existe une fente pharyngienne entre le quatrième arc branchial et le clithrum.

La notoptérygie et la proctoptérygie sont engainées, à leur base, sur presque toute leur longueur et de plus en plus profondément, de l'avant vers l'arrière. Les thoracoptérygies présentent un contour presque régulièrement ovalaire. L'uroptérygie est tronquée-subtrilobée. A l'exception du rayon marginal des thoracoptérygies, qui est simple, les rayons articulés de toutes les nageoires sont divisés ou ramifiés distalement, au moins les plus développés d'entre eux.

La proctoptérygie est rapprochée de la base des ischioptérygies.

Chacune des deux faces du corps porte une ligne latérale abdomino-caudale, concordant avec l'axe rachidien et se prolongeant sur l'uroptérygie.

Dans l'ensemble, le corps est modérément comprimé et la dyssymétrie est faiblement accentuée.

Le sens de la version somatique est indéterminé; dans chaque espèce, les individus dextres et sénestres se montrent en nombre équivalent.

Caractères anatomiques.

Le septum pseudomésal est constitué par l'azygoste. Le complexe propituital est représenté, soit par le méningoste seul, soit par le méningoste et par le bélophragme; ce dernier, lorsqu'il existe, n'est pas soudé au méningoste. Le prootique circonscrit intégralement le foramen trigémino-facial, ainsi que l'exitus de la veine jugulaire interne. Le ptérosphénoïde est libre de toute relation avec ces deux orifices. L'aditus cranien de la carotide interne traverse la suture prootico-parasphénoïdienne, au-dessous du canal jugulaire du prootique. Le parasphénoïde est dépourvue de crête pharyngienne. Le processus articulaire de chaque pleurinial possède deux facettes articulaires; l'une d'entre elles est proximale, orientée caudalement et en situation mésale par rapport à l'autre facette, qui est distale et orientée ventralement.

La chaîne des suborbitaux nadiraux est représentée par l'azygoste; celle des suborbitaux zénithaux est composée d'éléments mobiles, nombreux et minuscules, le dermosphénoïde pouvant exister seul, en tant qu'os distinct. Les deux lachrymaux et les deux nasaux sont bien développés. Les extratemporaux sont tubulaires. Les post-temporaux sont mobiles, bifurqués et traversés par le canal pleurogrammique.

La sagitta [**16**, p. 232, tab. 9, fig. 1] possède les caractéristiques du type *Epinephelus* (Percoïde symétrique).

Le clidoste est laminé. Les rayons branchiostèges sont au nombre de sept.

Le rachis comprend dix vertèbres abdominales et, selon les espèces, quatorze ou quinze caudales; la formule est fixe pour chaque espèce. Les parapophyses abdominales antérieures sont obliques; les postérieures deviennent verticales; les quatre dernières forment autant d'arcs hémaux abdominaux. Toutes les vertèbres abdominales supportent des côtes splanchniques et des côtes intermusculaires; les côtes antérieures sont insérées sur les périchordes, les postérieures, sur le sommet des parapophyses. Il n'existe pas de squelette intermusculaire, indépendant du rachis. Les vertèbres caudales sont dépourvues de côtes intermusculaires. La vertèbre urostylique possède un arc neural mobile et un arc hémal également mobile.

Le complexe métaclithral est diplostéique (paraclithrum et apoclithrum). Le complexe thoracoptérygien comprend la scapula (hypercoracoïde), le coracoïde (hypocoracoïde) et les actinostes, au nombre de trois ou de quatre.

Le basipterygium ischiatique est attaché au clithrum et tout entier postérieur à cet os.

Les axonostes proctoptérygiens antérieurs sont abdominaux, comme étant placés en avant de la première hémacanthe caudale. Le premier de ces

axonostes abdominaux est le plus court; il n'existe pas d'érisme proctoptérygien (fig. 1).

Le chiasma opticum est dimorphique [4, 35].

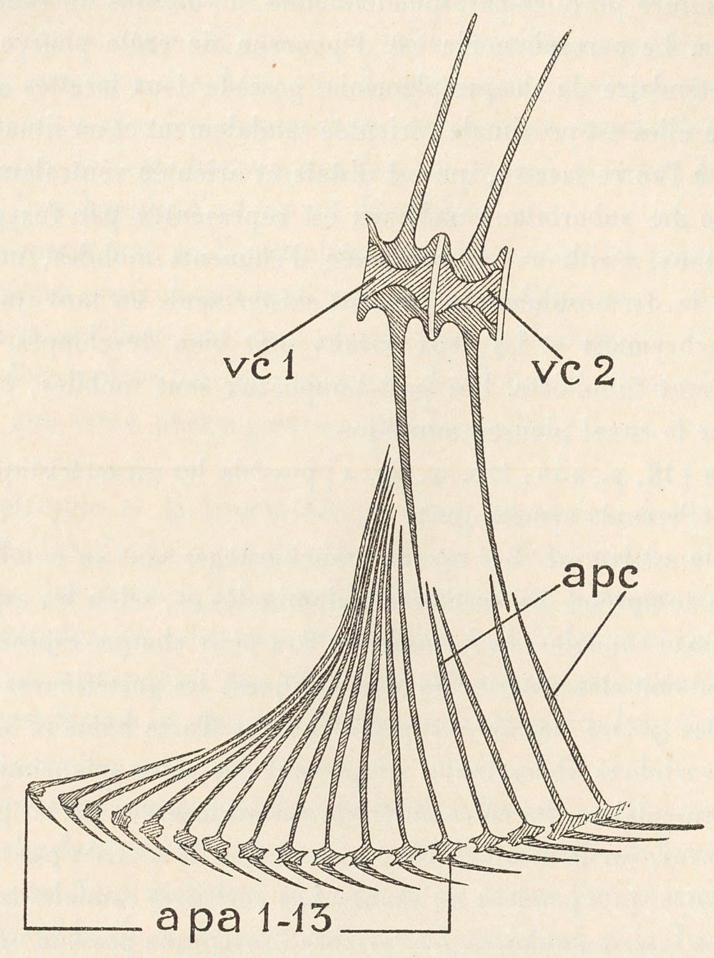


Fig. 1. — Schème du squelette de l'extrémité antérieure de la proctoptérygie des *Psettodes* (d'après une radiographie d'un *Psettodes erumei* sénestre). *a p a 1* à *13*, les treize axonostes proctoptérygiens abdominaux; *a p c*, axonostes proctoptérygiens caudaux; *v c 1*, *v c 2*, les deux premières vertèbres caudales.

Familia unica. PSETTODIDÆ.

Les caractères de cette famille unique sont ceux de l'ordre des *Psettodoidea*.

Typus. *Psettodes belcheri* Bennett 1831.

La famille des *Psettodidæ*, dont aucun fossile n'est encore connu, est représentée, dans la faune actuelle, par deux espèces, difficiles à distinguer l'une de l'autre, à l'aide de leurs seuls caractères externes :

Psettodes belcheri Bennett 1831. Complexe propituital complet (méningoste et bélophragme). Quatre actinostes thoracoptérygiens. Formule rachiméristique $10 + 15 = 25$. Plus de cent appendices pyloriques. Dépasse 60 centimètres de longueur totale. Côte atlantique du continent africain, de la baie du Lévrier au golfe de Guinée.

Psettodes erumei Bloch [Schneider] 1801. Pas de bélophragme; méningoste seul présent, mais à processus orbitaire plus allongé. Trois actinostes thoracoptérygiens. Formule rachiméristique $10 + 14 = 24$. Pas plus de vingt appendices pyloriques. Le processus interorbitaire des frontaux et l'azygoste sont plus courts que dans l'espèce précédente; le décalage prorse de l'orbite migratrice, par rapport à l'orbite fixe, est plus marqué; les vertèbres caudales antérieures sont plus courtes, eu égard à leur propre diamètre. Ne semble pas dépasser 40 centimètres. Largement répandu dans presque toute la région Indo-Pacifique, depuis le golfe Persique jusqu'à la mer de Chine; archipel Indo-Australien; Australie.

CHAPITRE III.

LES PLEURONECTOIDEA.

Les *Pleuronectoidea* comprennent tout le surplus des Téléostéens dyssymétriques connus, tant actuels que fossiles. La multiplicité des orientations phylétiques, dont témoigne l'extrême diversité de leur organisation, engendre une systématique des plus compliquée et qui, par surcroît, ne saurait encore être construite qu'à titre provisoire, tant que resteront ignorés les caractères anatomiques d'au moins des plus différenciés des types morphologiques.

De nombreux genres, compris notamment dans la famille des *Scophthalmidæ,* dans celle des *Pleuronectidæ* et dans celle des *Cynoglossidæ,* ne sont encore définis que par leurs seuls caractères externes. La position systématique et, dans certains cas, la validité où l'extension des agrégats d'espèces demandent confirmation.

Ordo. Pleuronectoidea.

Caractères externes.

Téléostéens dyssymétriques dont aucune nageoire ne comporte de rayons acanthoïdes. La notoptérygie est prolongée sur la région céphalique (du moins chez toutes les espèces vivantes). La proctoptérygie est symétrique aux parties surplombantes de la notoptérygie. L'uroptérygie est libre ou fusionnée, à tous les degrés, avec les deux autres nageoires impaires. Les thoracoptérygies sont de forme et de dimension très variables; l'une d'elles peut manquer (toujours la nadirale) ou les deux; le plus souvent, la nadirale est moins développée que la zénithale. Les ischioptérygies sont postérieures aux clithra, mais elles peuvent (la zénithale seule ou les deux) s'étendre en avant de la ceinture thoracique, de telle sorte que leurs rayons antérieurs se trouvent incorporés à l'ensemble de la région céphalique. La notoptérygie et la proctoptérygie ne sont jamais engainées.

Sauf quelques rares exceptions (divers *Cynoglossidæ*), chacune des deux capsules olfactives communique avec l'extérieur par deux narines : une narine inhalante et une narine exhalante; celle-ci est généralement en situation caudale, par rapport à la narine inhalante. On peut considérer comme une règle générale le fait que la narine inhalante est rebordée ou tubulée. La narine exhalante est constamment rebordée, plus rarement tubulée.

Les yeux sont dépourvus de repli conjonctif définissable. Ils sont érectiles à divers degrés; l'épiderme, lorsqu'ils sont rétractés, entoure chaque globe oculaire de plis concentriques, d'autant plus abondants que l'érectilité est plus grande.

Dans toutes les formes vivantes, les palatins et le glossohyal sont inermes. A l'exception des dents pharyngiennes, qui sont parfois molariformes, la dentition est presque toujours composée d'éléments aciculaires ou unciformes, parfois incisiformes, très rarement harpagiformes. La dentition prémaxillaire et mandibulaire est toujours égale, mais les mâchoires nadirales sont fréquemment mieux armées que les zénithales, qui peuvent même être complètement inermes. Dans quelques espèces, l'absence de dents est bilatérale.

Les branchicténies ne sont jamais très nombreuses; leur développement est, d'ordinaire, médiocre; ce ne sont fréquemment que des rudiments, souventes fois indistincts.

La dyssymétrie est totale. La compression bilatérale est généralement telle que le corps présente un canthus périphérique. La face zénithale est presque toujours la seule qui soit bombée.

Le système de coloration de la face zénithale, la seule, d'ordinaire, qui soit pigmentée, ne comporte jamais de lignes ou de bandes longitudinales.

Caractères anatomiques.

L'articulation du crâne avec la vertèbre I n'est réalisée qu'au moyen d'une seule paire de facettes, lesquelles appartiennent à la face mésale des condyles pleuriniaux.

La face hémale du parasphénoïde porte une crête sagittale, au moins rudimentaire.

Le complexe propituital (méningoste et bélophragme) fait totalement défaut.

Pas d'azygoste. Le septum pseudomésal est essentiellement constitué par le parethmoïde nadiral, soudé au frontal concomitant, qui est lui-même plus ou moins prolongé.

Le recessus medullæ n'est que rarement proéminent.

L'opisthotique est séparé du parasphénoïde par le pleurinial soudé au prootique.

Le parasphénoïde possède une crête pharyngienne, au moins rudimentaire.

Le lachrymal zénithal est bien développé et généralement triangulaire; le nadiral, de dimension et de forme variables, est parfois très réduit, même nul.

Le nasal zénithal est constant; le nadiral manque fréquemment.

La chaîne des suborbitaux peut exister sur les deux côtés du crâne, mais elle disparaît souvent, soit du seul côté zénithal, soit bilatéralement; le nombre et la dimension de ses éléments sont variables.

Le post-temporal est constant et typiquement bifurqué, mais sa branche opisthotique est fréquemment atrophiée.

Les rayons branchiostèges sont au nombre de sept.

Le clidoste est une lame verticale, d'un contour très variable.

La sagitta est extrêmement diversifiée dans sa forme; lorsqu'elle présente une crénulation périphérique, celle-ci est toujours faible.

La formule rachiméristique est extrêmement variable. Le nombre total des vertèbres, pour autant qu'il est connu, oscille entre vingt-quatre (*Achiridæ*) et soixante-quatre (*Cynoglossidæ*); celui des vertèbres abdominales est de huit à seize[1]. Les parapophyses abdominales sont divergentes ou parallèles (orientées ventralement); dans ce dernier cas, les deux parapophyses d'une même vertèbre peuvent se souder l'une à l'autre et constituer un arc hémal abdominal. Le nombre des arcs hémaux abdominaux varie selon les espèces ou selon les groupes; leur série débute toujours par la dernière vertèbre abdominale. Les périchordes caudaux sont fréquemment pourvus de diapophyses; chaque paire de diapophyses procédant soit du cône cranien, soit du cône caudal du périchorde, il y a lieu de distinguer les diapophyses antérieures et les diapophyses postérieures. A l'exception de ceux de la vertèbre urostylique, les arcs hémaux et neuraux sont coossifiés avec les périchordes.

[1] Cette observation va à l'encontre de l'opinion communément accréditée, suivant laquelle le nombre des vertèbres des *Pleuronectoidea* est toujours supérieur à celui des *Psettodoidea*. Il n'est pas inutile de remarquer, à ce propos, que le nombre le plus faible, aussi bien d'ailleurs que le nombre le plus élevé, appartiennent à des types morphologiques hautement spécialisés.

Lorsqu'il existe, le complexe métaclithral est généralement diplostéique, mais parfois haplostéique.

Les thoracoptérygies sont rarement déficientes; leur complexe basiptérygial ne comporte jamais de mésocoracoïde; elles se développent selon deux modes différents : la monophyochirie et la diphyochirie. Dans les types monophyochires, les thoracoptérygies primaires sont persistantes; leur complexe basiptérygien est ordinairement complet, encore que les actinostes, au nombre de quatre, soient susceptibles de faire défaut, sans préjudice du développement des rayons dermaux.

La thoracoptérygie primaire d'un organisme diphyochire disparaît plus ou moins complètement, lors de la migration oculaire, pour faire place à une thoracoptérygie secondaire, mais qui ne se développe pas toujours. Le basipterygium d'une thoracoptérygie secondaire n'est jamais représenté que par une pièce cartilagineuse, aux dépens de laquelle se constituent des centres d'ossification, généralement au nombre de trois, souvent de deux, parfois d'un seul, et qui engendrent respectivement une scapula, un coracoïde et un actinoste secondaires. La fonction de ces os est la même que celle de leurs homologues primaires, encore que leur forme en soit très différente **[20]**.

Le basipterygium ischiatique est toujours relié au clithrum; il est morphologiquement caudal par rapport à cet os, mais peut se développer de telle sorte que son extrémité distale s'étende plus ou moins en avant de l'apex clithral. Ce basipterygium soutient les rayons dermaux, soit directement soit par l'entremise d'un processus cartilagineux, susceptible, dans certaines espèces, de se développer rostralement, jusqu'au-dessous de la bouche.

Dans diverses familles, les axonostes notoptérygiens épicéphaliques s'insèrent individuellement sur le neurocrâne; dans d'autres, les plus antérieurs de ces axonostes subissent diverses modifications qui seront décrites en leur temps et dont la plus notoire est l'érisme épicranien.

La proctoptérygie comporte toujours une série d'axonostes abdominaux,

c'est-à-dire antérieurs à la première hémacanthe caudale; mais, à la différence de ce qui existe chez les *Psettodoidea,* ainsi que chez les Percoïdes symétriques actuels et, en particulier, les *Epinephelus,* l'axonoste initial s'hypertrophie en un puissant érisme proctoptérygien (fig. 2), attaché à l'hémacanthe caudale et qui supporte un certain nombre des axonostes suivants [1].

Fig. 2. — Schème du squelette de l'extrémité antérieure de la proctoptérygie d'un *Pleuronectoidea* (d'après *Pleuronectes platessa*). *a p a,* axonostes proctoptérygiens abdominaux; *a p c,* les deux premiers axonostes proctoptérygiens caudaux; *e p,* l'érisme proctoptérygien, formé par le premier axonoste hypertrophié et peut-être fusionné avec le deuxième; *r d,* rayons dermaux; *v c 1, v c 2,* les deux premières vertèbres caudales.

Subordo I.

PLEURONECTIFORMES.

Caractères externes.

Le centre de l'œil migrateur (dorsal) est postérieur à l'aplomb du centre de l'œil fixe (ventral).

Les deux narines inhalantes sont presque toujours circonscrites par un rebord plus ou moins élevé.

La scissure tégumentaire infra-hyoïdienne découvre les rayons branchiostèges et l'isthme.

Lorsqu'elle existe, la fenêtre interbranchiale est proaortique [36].

L'uroptérygie est libre, sinon, la membrane qui la relie à chacune des deux autres périssoptérygies est très basse.

La ligne latérale, rarement atrophiée, est unique et axiale sur les deux faces du

[1] Une espèce m'est toutefois connue, qui ne possède pas d'érisme proctoptérygien : *Brachypleura novæ zelandiæ* Günther.

L'érisme proctoptérygien n'est pas un caractère particulier aux *Pleuronectoidea,* car il existe chez les *Zeidæ.*

corps; elle se prolonge sur l'uroptérygie; sa partie abdominale s'incurve parfois brièvement, à convexité dorsale; il peut exister des diverticules dorsaux. Le système pleurogrammique nadiral de la région céphalique est similaire à celui de la face zénithale; il ne se complique pas de franges ou des cils épidermiques tactiles.

Caractères anatomiques.

L'orbite migratrice est limitée rostralement par une crête inhérente au parethmoïde nadiral ou au dermethmoïde; cette crête est toujours postérieure au plan frontal passant par la limite rostrale de l'orbite fixe, limite qui est formée par le parethmoïde zénithal.

Le chiasma opticum est monomorphique [1] [4, 21].

Les côtes splanchniques et les côtes intermusculaires sont constantes.

Monophyochires : les thoracoptérygies de l'adulte dyssymétrique procèdent directement de celles de la larve symétrique.

Superfamilia 1. Scophthalmides.

Formes typiquement sénestres, à vomer inerme ou denté.

Le vitellus de l'œuf contient de multiples globules d'huile.

Familia 1. SCOPHTHALMIDÆ.

Caractères externes.

La position de l'organe nasal nadiral est influencée par la migration oculaire; cet organe nadiral est plus éloigné de la bouche que l'organe zénithal.

Les mâchoires de l'un des côtés de la tête sont égales en longueur à celles du côté opposé, sinon, la différence est inappréciable. La fente buccale est

[1] Le monomorphisme du chiasma opticum implique nécessairement la dyssymétrie embryonnaire.

oblique et la mandibule proéminente. L'extrémité postérieure du maxillaire est dilatée et tronquée. Il existe une fente pharyngienne, en arrière du quatrième arc branchial.

Le limbe préoperculaire est séparé du volet operculaire par un profond sillon épidermique.

La notoptérygie ne s'écarte jamais, à son extrémité rostrale, du plan virtuel de symétrie; par contre, l'extrémité caudale de la notoptérygie et celle de la proctoptérygie s'orientent vers la face nadirale et s'y prolongent parfois. L'uroptérygie est toujours libre, quelle que soit l'extension rétrorse des deux autres périssoptérygies. Les ischioptérygies sont composées chacune de six rayons.

Caractères anatomiques.

Les ptérosphénoïdes sont laminés, plus ou moins réduits et dépourvus de processus entocranien; l'un et l'autre sont ordinairement séparés de la fenêtre ethmosphénoïdienne concomitante par un processus du frontal, soudé à l'aile latérale du parasphénoïde.

Le foramen magnum est triangulaire.

Les axonostes épicraniens s'insèrent individuellement sur l'acrinial, sur le frontal nadiral et fréquemment sur le parethmoïde nadiral. Dans ce dernier cas, les axonostes antérieurs sont interposés entre le dermethmoïde et le nasal nadiral.

Le complexe thoracoptérygien est complet (scapula, coracoïde, actinostes). Le metaclithrum est présent et diplostéique (paraclithrum et apoclithrum).

Subfamilia 1. Paralichthyinæ.

Caractères externes.

Les ischioptérygies sont tout entières postérieures aux clithra; leur base est courte (à leur insertion, les rayons dermaux sont juxtaposés) et elles sont disposées symétriquement ou presque symétriquement, de part et d'autre du canthus ventral. Le vomer est inerme ou denté. Le septum interbranchial est imperforé.

Caractères anatomiques.

Le neurocrâne est allongé; la hauteur du cavum est sensiblement égale à sa largeur. Le recessus medullæ est proéminent. La crête cérébrale de l'orbite migratrice est constituée par les deux frontaux. Aucune tendance à un refoulement rétrorse de l'orbite migratrice. Les vertèbres caudales sont dépourvues de diapophyses.

Typus. *Paralichthys californicus* Ayres 1862.

Genera. *Tephrinectes* Günther 1862; *Thysanopsetta* Günther 1880; *Hippoglossina* Steindachner 1876; *Lioglossina* Gilbert 1891; *Paralichthys* Girard 1858; *Pseudorhombus* Bleeker 1862; *Tarphops* Jordan et Thompson 1914; *Xystreuris* Jordan et Gilbert 1881; *Tæniopsetta* Gilbert 1905; *Ancylopsetta* Gill 1864; *Gastropsetta* Bean 1895; *Syacium* Ranzani 1840; *Cyclopsetta* Gill 1889; *Citharichthys* Bleeker 1862; *Etropus* Jordan et Gilbert 1882; *Trichopsetta* Gill 1889; *Engyophrys* Jordan et Bollman 1890; *Perissias* Jordan et Evermann 1898; *Monolene* Goode 1881; *Eucitharus* Gill 1889; *Citharoides* Hubbs 1915.

Subfamilia 2. Scophthalminæ.

Caractères externes.

Les ischioptérygies sont insérées parallèlement l'une à l'autre; leurs rayons sont écartés, à leur insertion, et un certain nombre d'entre eux se trouvent en avant des clithra. Le vomer est denté ou non. Dans certains genres, il existe une fenêtre interbranchiale.

Caractères anatomiques.

Le crâne est allongé; la hauteur du cavum est sensiblement égale à sa largeur. Le recessus medullæ n'est pas proéminent. La crête cérébrale de l'orbite migratrice est constituée par les deux frontaux. Aucune tendance au refoulement rétrorse de l'orbite migratrice. Les vertèbres caudales sont pourvues de diapophyses.

Typus. *Scophthalmus rhombus* Linné 1758.

Genera. *Scophthalmus* Rafinesque 1810; *Lepidorhombus* Günther 1862; *Phrynorhombus* Günther 1862; *Zeugopterus* Gottsche 1835.

Subfamilia 3. Bothinæ.

Caractères externes.

Les ischioptérygies sont insérées parallèlement l'une à l'autre; les rayons de la nadirale sont juxtaposés et sont tous insérés en arrière des clithra; les rayons de la zénithale sont plus ou moins écartés et un certain nombre d'entre eux se trouvent en avant des clithra. Le vomer est inerme. Le septum interbranchial est imperforé.

Caractères anatomiques.

Le crâne est fortement comprimé; la hauteur du cavum est supérieure à sa largeur. Le recessus medullæ n'est pas proéminent. La crête cérébrale de l'orbite migratrice est incomplète et n'est formée que par le frontal nadiral. Le parethmoïde et le frontal nadiraux sont plus ou moins hypertrophiés; ils refoulent l'orbite migratrice en arrière et, chez certains mâles, jusque sur le cavum cerebri. Les vertèbres caudales sont pourvues de diapophyses.

Typus. *Bothus podas* Delaroche 1809.

Genera. *Arnoglossus* Bleeker 1862; *Psettina* Hubbs 1915; *Lophonectes* Günther 1880; *Engyprosopon* Günther 1862; *Crossorhombus* Regan 1920; *Bothus* Rafinesque 1810; *Parabothus* Norman 1931; *Grammatobothus* Norman 1926; *Mancopsetta* Jordan 1920; *Achiropsetta* Norman 1930; *Chascanopsetta* Alcock 1894; *Pelecanichthys* Gilbert et Cramer 1897; *Læops* Günther 1880.

Superfamilia 2. Pleuronectides.

Formes typiquement dextres, à vomer constamment inerme (dans la faune vivante).

Pas d'huile dans le vitellus.

Familia 1. PLEURONECTIDÆ.

Caractères externes.

L'organe nasal nadiral se trouve plus ou moins éloigné de la bouche et toujours davantage que l'organe nasal zénithal.

Les mâchoires de l'un des côtés sont rarement égales en longueur à celles du côté opposé; le plus souvent, les mâchoires nadirales sont plus longues que les zénithales, de telle sorte que la symphyse des prémaxillaires et celle des dentaires se trouvent déviées vers la face zénithale. En même temps, le prémaxillaire nadiral et toute la mandibule nadirale, en particulier le dentaire, s'hypertrophient, tandis que la dentition accuse une dyssymétrie plus ou moins prononcée. Le maxillaire est dilaté et tronqué caudalement. Dyssymétrique ou non, la fente buccale n'est jamais que modérément oblique. Une fente pharyngienne sépare le quatrième arc branchial du clithrum. Le septum interbranchial est imperforé.

L'extrémité rostrale de la notoptérygie est déviée vers la face nadirale et cela, d'autant plus fortement que l'extension prorse de cette nageoire est plus considérable. A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie ne s'écartent pas du plan virtuel de symétrie, à moins qu'elles ne soient faiblement déviées vers la face nadirale. L'uroptérygie est toujours libre. Les ischioptérygies sont symétriques ou faiblement dyssymétriques; elles sont postérieures à l'apex des clithra et composées chacune de six rayons.

Le sillon épidermique préoperculaire est constant, mais il est presque toujours superficiel, c'est-à-dire qu'au lieu de pénétrer au-dessous du limbe préoperculaire, ce sillon n'est représenté que par des plis dénudés, qui interrompent la pholidose sur le pourtour du limbe préoperculaire.

Caractères anatomiques.

Le neurocrâne est ordinairement surbaissé et ses crêtes, faiblement saillantes. Les ptérosphénoïdes sont présents et bordent ordinairement les fenêtres ethmosphénoïdiennes. Le recessus medullæ n'est pas proéminent. Le foramen magnum est triangulaire, mais ses bords latéraux sont fréquemment incurvés.

Pour autant qu'on le sache, les parapophyses abdominales sont plus ou moins transversales et aucune d'entre elles ne se soude à son homologue de la même vertèbre; il n'existe donc pas d'arc hémal dans cette région précaudale du rachis. Les vertèbres abdominales sont au nombre de dix à seize. Les côtes splanchniques et les côtes intermusculaires sont constantes. Le complexe thoracoptérygien est complet (scapula, coracoïde, actinostes). Le metaclithrum est diplostéique ou haplostéique.

Ainsi définie, la famille des *Pleuronectidæ* ne comprend que trois des cinq sous-familles établies par Norman; à savoir : les *Pleuronectinæ*, les *Paralichthodinæ* et les *Pœcilopsettinæ*. Fondée sur des caractères externes, d'une commodité idéale, cette classification n'en paraît pas moins quelque peu artificielle; la sous-famille des *Pleuronectinæ* est vraisemblablement hétérogène et susceptible d'un démembrement que l'insuffisance des données morphologiques acquises rend actuellement impraticable; le seul représentant connu des *Paralichthodinæ* témoigne d'affinités beaucoup plus étroites avec les *Reinhardtius* et les *Atheresthes* que ceux-ci n'en possèdent avec les *Pleuronectes;* à n'en juger que d'après l'habitus, les *Pœcilopsettinæ* seraient dans le cas de *Paralichthodes algoensis.*

Subfamilia 1. Pleuronectinæ.

Caractères externes.

Lorsque la notoptérygie se prolonge en avant de l'œil migrateur, les rayons antérieurs de cette nageoire sont insérés sur la face nadirale, en arrière de la capsule nasale. La ligne latérale est également développée sur les deux faces du corps. Les mâchoires sont symétriques ou non.

Caractères anatomiques.

Toutes les parapophyses abdominales sont divergentes et libres [**27**, p. 282].

Typus. *Pleuronectes platessa* Linné 1758.

Genera. *Atheresthes* Jordan et Gilbert 1881; *Reinhardtius* Gill 1861; *Hippoglossus* Cuvier 1817; *Hippoglossoides* Gottsche 1835; *Acanthopsetta* Schmidt

1904; *Cleisthenes* Jordan et Starks 1904; *Lyopsetta* Jordan et Goss 1887; *Eopsetta* Jordan et Goss 1887; *Psettichthys* Girard 1854; *Verasper* Jordan et Evermann 1898; *Clidoderma* Bleeker 1862; *Hypsopsetta* Gill 1863; *Pleuronichthys* Girard 1856; *Isopsetta* Jordan et Gilbert 1882; *Parophrys* Girard 1856; *Lepidopsetta* Gill 1864; *Limanda* Gottsche 1835; *Pseudopleuronectes* Bleeker 1862; *Dexistes* Jordan et Starks 1904; *Pleuronectes* Linnæus 1758; *Microstomus* Gottsche 1835 [(1)]; *Embassichthys* Jordan et Evermann 1896; *Tanakius* Hubbs 1918; *Glyptocephalus* Gottsche 1835; *Liopsetta* Gill 1864; *Inopsetta* Jordan 1887; *Platichthys* Girard 1856.

A titre d'indication, je consigne ici quelques-uns des résultats de mes propres recherches sur l'anatomie des représentants de cette famille.

Le pont interorbitaire est constitué par les deux frontaux : *Atheresthes stomias* Jordan et Gilbert; *Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum; *Hippoglossus hippoglossus* Linné; *Pleuronichthys cornutus* Temminck et Schlegel; *Microstomus kitt* Walbaum; *Tanakius kitaharæ* Jordan et Starks.

Le frontal nadiral étant atrophié rostralement et, avec lui, le canal pleurogrammique superorbitaire nadiral, le pont interorbitaire n'est constitué que par le frontal zénithal : *Glyptocephalus cynoglossus* Linné; *Pseudopleuronectes herzensteini* Jordan et Snyder; *Pleuronectes platessa* Linné; *Platichthys flesus* Linné; *Limanda limanda* Linné.

Les ptérosphénoïdes ne forment pas de pont propituitaire : *Atheresthes stomias* Jordan et Gilbert; *Hippoglossus hippoglossus* Linné; *Glyptocephalus cynoglossus* Linné; *Microstomus kitt* Walbaum; *Tanakius kitaharæ* Jordan et Starks; *Pleuronichthys cornutus* Temminck et Schlegel.

Le pont propituitaire est formé : *Pleuronectes platessa* Linné; *Limanda limanda* Linné; *Platichthys flesus* Linné; *Pseudopleuronectes herzensteini* Jordan et Snyder.

Les ptérosphénoïdes bordent les fenêtres ethmosphénoïdiennes : *Atheresthes stomias* Jordan et Gilbert; *Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum; *Hippoglossus hippoglossus* Linné; *Microstomus kitt* Walbaum; *Tanakius kitaharæ* Jordan et Starks; *Glyptocephalus cynoglossus* Linné; *Pseudopleuronectes herzensteini* Jordan et Snyder; *Pleuronectes platessa* Linné; *Platichthys flesus* Linné; *Limanda limanda* Linné.

---

(1) Homonyme de *Microstoma* Cuvier 1817 (*Salmonidæ*); doit, pour ce motif, céder la place à *Cyniglossus* Bonaparte 1837.

Les fenêtres ptérosphénoïdiennes sont bordées cérébralement par le frontal soudé au parasphénoïde : *Pleuronichthys cornutus* Temminck et Schlegel.

Les périchordes caudaux sont totalement dépourvus de diapophyses : *Atheresthes stomias* Jordan et Gilbert; *Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum; *Hippoglossus hippoglossus* Linné.

Les périchordes caudaux présentent des diapophyses rudimentaires : *Pseudopleuronectes herzensteini* Jordan et Snyder; *Glyptocephalus cynoglossus* Linné.

Les diapophyses caudales sont bien développées : *Microstomus kitt* Walbaum; *Pleuronectes platessa* Linné; *Limanda limanda* Linné; *Platichthys flesus* Linné.

Le complexe métaclithral est diplostéique (paraclithrum et apoclithrum) : *Atheresthes stomias* Jordan et Gilbert; *Glyptocephalus cynoglossus* Linné; *Pleuronichthys cornutus* Temminck et Schlegel; *Microstomus kitt* Walbaum.

L'apoclithrum est seul présent : *Hippoglossus hippoglossus* Linné; *Pleuronectes platessa* Linné; *Limanda limanda* Linné; *Platichthys flesus* Linné; *Pseudopleuronectes herzensteini* Jordan et Snyder.

Chez *Atheresthes stomias*, les lamelles osphradiales sont disposées symétriquement, autour d'une travée médiane; dans toutes les autres espèces [**27**, p. 283], l'osphradium est dépourvu de travée médiane et les lamelles sont parallèles entre elles.

Les dents des mâchoires sont harpagiformes, chez le seul *Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum.

Sauf *Reinhardtius hippoglossoides* et *Atheresthes stomias*, chez lesquels le sillon épidermique préoperculaire est profond, tous les *Pleuronectinæ* cités ici ne présentent ce sillon qu'à l'état superficiel.

Subfamilia 2. Paralichthodinæ.

Caractères externes.

La fente buccale est longue et oblique; la mandibule est proéminente. L'extrémité postérieure des maxillaires est dilatée et tronquée; celle du maxillaire zénithal est placée en arrière de l'aplomb de l'œil fixe. Comparées os à os, les mâchoires nadirales sont un peu plus longues que les zénithales.

L'organe nasal est composé de lamelles disposées parallèlement les unes aux autres et sans travée médiane.

Les pseudobranchies n'existent pas.

Le sillon épidermique préoperculaire est superficiel.

La ligne latérale est également développée sur les deux faces du corps.

La notoptérygie est prolongée en avant de l'aplomb de l'œil migrateur; l'extrémité rostrale de cette nageoire n'étant que faiblement déviée sur la face nadirale, la position des rayons antérieurs est dorsale, par rapport à l'organe nasal nadiral. A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie ne sont pas sensiblement déviées vers la face nadirale. L'uroptérygie est parfaitement libre; son bord distal est convexe. Les ischioptérygies sont symétriques, à base courte et tout entières postérieures à l'apex clithral; chacune d'elles est composée de six rayons.

Caractères anatomiques.

Le pont interorbitaire est constitué par les deux frontaux. Les ptérosphénoïdes ne bordent pas les fenêtres ethmosphénoïdiennes et ne forment pas de pont propituitaire. Le foramen magnum est triangulaire. Les axonostes notoptérygiens antérieurs sont insérés sur le parethmoïde nadiral et nadiralement, par rapport à l'os nasal, qui est accolé au dermethmoïde; ces axonostes sont intercalés entre cet os nasal et la capsule nasale nadirale. Les vertèbres sont au nombre de trente, dont dix abdominales et vingt caudales; les périchordes II, III et IV présentent chacun une paire d'hémapophyses peu saillantes, mais distinctement individualisées; les cinq périchordes suivants sont pourvus de parapophyses orientées ventralement et dont les trois dernières paires (VIII, IX et X) forment une série de trois ponts hémaux. Les vertèbres caudales sont dépourvues de diapophyses. Le metaclithrum est haplostéique. Le complexe thoracoptérygien est complet (scapula, coracoïde, quatre actinostes).

Typus. *Paralichthodes algoensis* Gilchrist 1902.

Genus unicum. *Paralichthodes* Gilchrist 1902.

Subfamilia 3. Poecilopsettinæ.

Caractères externes.

La fente buccale est oblique, courte ou modérément longue. L'extrémité postérieure des maxillaires est dilatée et tronquée; celle du maxillaire zénithal n'atteint pas ou du moins ne dépasse pas l'aplomb du centre de l'œil fixe.

L'organe nasal comporte une courte travée médiane, autour de laquelle les lamelles sont disposées symétriquement.

La ligne latérale nadirale est rudimentaire.

Le sillon épidermique préoperculaire est superficiel.

La notoptérygie ne se prolonge pas en avant de l'aplomb de l'œil migrateur. A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie ne sont pas distinctement déviées vers la face nadirale. L'uroptérygie est parfaitement libre. Les ischioptérygies sont faiblement dyssymétriques; elles sont postérieures à l'apex des clithra; chacune d'elles est composée de six rayons.

Caractères anatomiques.

Toutes les parapophyses abdominales sont divergentes et libres [**27**, p. 282].

Typus. *Pœcilopsetta coronata* Günther 1880.

Genera. *Pœcilopsetta* Günther 1880; *Nematops* Günther 1880; *Marleyella* Fowler 1925.

Familia 2. SAMARIDÆ.

Caractères externes.

Si tant est que l'organe nasal nadiral subisse un déplacement transversal, l'amplitude de ce déplacement n'est guère appréciable. L'organe nasal nadiral fait défaut aux *Samaris* (*Samaris cristatus* Gray).

La fente buccale est oblique et de dimension variable; la mandibule est proéminente. Les maxillaires sont dilatés et tronqués à leur extrémité postérieure.

Le septum interbranchial est percé d'une fenêtre proaortique.

L'organe nasal est dépourvu de travée médiane; les lamelles sont parallèles et peu développées.

Le sillon épidermique préoperculaire est superficiel.

La ligne latérale nadirale est rudimentaire.

L'extrémité rostrale de la notoptérygie est prolongée sur la face nadirale, en arrière de la capsule nasale, lorsque cette capsule existe. A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie sont plus ou moins fortement déviées sur la face nadirale. La liberté de l'uroptérygie n'est pas toujours absolue.

Caractères anatomiques.

Le crâne rhinophthalmique est extrêmement allongé. Le crâne cérébral n'est ni comprimé, ni surbaissé. Le foramen magnum est quadrangulaire. Les ptérosphénoïdes font totalement défaut. Le bord cérébral des fenêtres ethmosphénoïdiennes est constitué par les frontaux, soudés aux ailes latérales ascendantes du parasphénoïde. Le pont interorbitaire est constitué par le seul frontal zénithal. Les périchordes caudaux sont pourvus de diapophyses. Le metaclithrum est haplostéique. Le complexe thoracoptérygien est complet.

Subfamilia 1. Brachypleurinæ, subfamilia nova.

Caractères externes.

La fente buccale est longue; l'extrémité caudale des maxillaires atteint ou dépasse l'aplomb du centre de l'œil fixe.

A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie ne sont pas sensiblement déviées vers la face nadirale. L'uroptérygie est parfaitement libre. Les deux thoracoptérygies sont présentes.

Les deux ischioptérygies sont insérées de part et d'autre du canthus ventral, en arrière de l'apex des clithra; leur base est courte; l'ischioptérygie zénithale est un peu plus avancée que la nadirale; l'une et l'autre sont composées de six rayons.

Caractères anatomiques [1].

Le rachis comprend trente et une vertèbres, dont dix abdominales et vingt et une caudales. Chacune des cinq dernières vertèbres abdominales possède

[1] Les caractères anatomiques sont indiqués d'après une radiographie de *Brachypleura novæ zelandiæ* Günther.

une paire de courtes parapophyses, orientées ventralement. Les côtes intermusculaires sont grêles et insérées, les antérieures sur les périchordes, les suivantes sur la base des parapophyses. Les côtes splanchniques sont également grêles; elles sont attachées, les antérieures aux périchordes, les postérieures à l'extrémité distale des parapophyses. Il n'existe pas de squelette intermusculaire épaxonal.

Les axonostes abdominaux sont au nombre de dix et de longueur croissante du premier au septième ou au huitième. Il n'existe pas d'érisme proctoptérygien.

Typus. *Brachypleura novæ zelandiæ* Günther 1862.

Genera. *Brachypleura* Günther 1862; *Lepidoblepharon* Weber 1913.

Subfamilia 2. Samarinæ, subfamilia nova.

Caractères externes.

La fente buccale est courte; l'extrémité caudale du maxillaire zénithal atteint, au plus, l'aplomb du bord antérieur de l'œil fixe.

A leur extrémité caudale, la notoptérygie et la proctoptérygie sont fortement déviées sur la face nadirale; celui des rayons qui précède la partie déviée de ces deux nageoires est muni, chez diverses espèces, d'une membrane incluse dans le plan virtuel de symétrie et qui va s'attacher à l'extrême base de l'uroptérygie. Seule, la thoracoptérygie zénithale est présente. Les deux ischioptérygies sont postérieures à l'apex des clithra; mais la zénithale est située dans le prolongement de la proctoptérygie, tandis que la nadirale est latérale; en outre, la base de l'ischioptérygie zénithale est allongée, par l'écartement proximal des rayons. Les ischioptérygies ne comprennent chacune que cinq rayons.

Caractères anatomiques [1].

Le rachis se compose de quarante et une vertèbres, dont onze abdominales et trente caudales. Chacune des sept vertèbres abdominales postérieures possède

[1] Les caractères anatomiques sont indiqués d'après *Samaris cristatus* Gray.

une paire de très courtes parapophyses, orientées ventralement; la dernière paire forme un pont hémal. Chaque vertèbre abdominale (du moins celles qui sont pourvues de parapophyses) supporte une paire de côtes splanchniques et une paire de côtes intermusculaires; toutes ces côtes sont excessivement grêles. Il existe, en outre, un squelette intermusculaire épaxonal, constitué, pour chaque vertèbre, par une paire d'éléments attachés à l'arc neural. Le rachis caudal supporte un squelette intermusculaire épaxonal, similaire à celui qui appartient au rachis abdominal, et un squelette intermusculaire hypaxonal, relié aux arcs hémaux et en continuité avec la série des côtes intermusculaires abdominales. Tous ces éléments intermusculaires sont longs et extrêmement grêles.

Les axonostes proctoptérygiens abdominaux sont au nombre de huit, le premier formant un puissant érisme, qui supporte les six axonostes suivants.

Typus. *Samaris cristatus* Gray 1831.

Genera. *Samaris* Gray 1831; *Samariscus* Gilbert 1905.

Familia 3. RHOMBOSOLEIDÆ.

Caractères externes.

La position de l'organe nasal nadiral n'est pas influencée par la migration oculaire; la distance comprise entre l'organe nasal et la bouche est à peu près la même, de chaque côté de la tête ou plus grande du côté zénithal que du côté nadiral (*Peltoramphus*).

La bouche est moyenne ou, le plus souvent, petite. Les mâchoires sont fortement dyssymétriques; la symphyse des prémaxillaires et celle des dentaires sont déviées du côté nadiral. La commissure maxillo-mandibulaire zénithale est parfois recouverte par un pli cutané procédant du bord du sillon labial.

La notoptérygie et la proctoptérygie sont incluses tout entières dans le plan virtuel de symétrie. Parfois cependant, les premiers rayons notoptérygiens sont légèrement déportés sur la face nadirale, au-dessus des narines. L'uroptérygie est toujours libre. L'ischioptérygie zénithale est insérée sur le canthus ventral, dans le prolongement de la proctoptérygie et fréquemment reliée à cette

nageoire impaire; la base de cette ischioptérygie se prolonge plus ou moins en avant de l'apex des clithra, parfois jusqu'au-dessous de la commissure des dentaires. L'ischioptérygie zénithale comprend de six à treize rayons dermaux; la nadirale, qui est latérale, peu développée et qui, même, peut faire totalement défaut, n'est composée que de trois à sept rayons.

La structure de l'organe nasal est très variable [**27**, p. 42].

La ligne latérale est présente sur les deux faces du corps [Norman].

Caractères anatomiques [1].

Le neurocrâne est comprimé bilatéralement. Le foramen magnum est inversement trapézoïdal. Les ptérosphénoïdes sont présents; ils construisent un pont propituitaire; chacun d'eux est séparé de la fenêtre ethmosphénoïdienne concomitante par le frontal, soudé à l'aile ascendante du parasphénoïde. Le pont interorbitaire est constitué par le seul frontal zénithal. L'acrinial est susceptible de se prolonger sur le septum pseudomésal.

Les parapophyses abdominales sont toutes libres distalement. Les périchordes caudaux sont pourvus de diapophyses.

Le metaclithrum fait défaut, ainsi que les actinostes thoracoptérygiens.

Typus. *Rhombosolea plebeia* Richardson 1843.

Genera. *Oncopterus* Steindachner 1875; *Psammodiscus* Günther 1862; *Azygopus* Norman 1926; *Pelotretis* Waite 1911; *Ammotretis* Günther 1862; *Colistium* Norman 1926; *Peltoramphus* Günther 1862; *Rhombosolea* Günther 1862.

Subordo 2. *SOLEIFORMES.*

Caractères externes.

Le centre de l'œil migrateur est antérieur à l'aplomb du centre de l'œil fixe [2]. L'organe nasal nadiral ou, tout au moins, la narine inhalante, se trouve à peu près à la même hauteur, par rapport à la bouche, que la narine

[1] Les caractères anatomiques sont mentionnés d'après *Rhombosolea plebeia* Richardson et *Peltoramphus novæ zelandiæ* Günther.

[2] Seuls les genres *Gymnachirus* et *Nodogymnus*, qui appartiennent l'un et l'autre à la famille des

inhalante zénithale [1]; chez les *Achiridæ*, l'organe nasal nadiral est toutefois susceptible d'un déplacement vers l'avant [**34**]. Les deux narines inhalantes, du moins la zénithale, s'ouvrent presque toujours au sommet d'un tube formé par le cartilage nasal lui-même.

Il n'existe pas de scissure tégumentaire infra-hyoïdienne : la peau squameuse qui recouvre l'un des rameaux mandibulaires, ainsi que l'interoperculum, est continue avec la peau du rameau mandibulaire et de l'interoperculum opposés. De ce fait, les rayons branchiostèges et l'isthme sont totalement masqués par la soudure tégumentaire des interopercula, tandis que le bord libre de chaque volet operculaire se trouve en continuité avec le bord libre de l'opercule opposé. En réalité, la suppression de la scissure infra-hyoïdienne est une complication de la soudure, par-dessus l'isthme, de la membrane des deux séries latérales de rayons branchiostèges. Dans divers genres, la peau des opercules s'unit elle-même aux téguments de la ceinture scapulaire, séparant l'une de l'autre, les deux ouvertures operculaires, à partir de la région ischiatique.

Le sillon épidermique préoperculaire est superficiel ou nul.

Les mâchoires sont presque toujours fortement dyssymétriques; ce qui résulte de l'hypertrophie des mâchoires nadirales, lesquelles, en pareil cas, sont seules dentées. Toutefois, la symphyse des prémaxillaires et celle des dentaires demeurent invariablement médianes, c'est-à-dire qu'elles concordent toujours avec le plan virtuel de symétrie.

Quelle que soit son extension prorse et quelle que soit son extension rétrorse, la notoptérygie demeure tout entière incluse dans le plan virtuel de symétrie. Il en est de même pour la proctoptérygie. En conséquence de cette non déviation de la notoptérygie et de la proctoptérygie vers la face nadirale, ces deux nageoires impaires s'attachent fréquemment à l'uroptérygie. Chez

Achiridæ, font exception à cette règle. Dans ces deux genres, l'œil migrateur surplombe l'œil fixe et peut même être quelque peu postérieur à l'aplomb de celui-ci. Je ne possède aucune documentation sur l'anatomie de ces deux genres, autre que celle qui m'a été procurée par une radiographie de *Gymnachirus nudus* Kaup.

[1] Il ne s'agit que d'une similitude de situation et non d'une égalité mathématique de distance. Le rapport est d'ailleurs illusoire en ce qui concerne la narine exhalante; celle de l'organe zénithal pouvant se trouver beaucoup plus rapprochée de la bouche que son homologue nadiral.

nombre d'espèces, l'union des trois périssoptérygies se fait si intime que leur bord libre devient continu, sur le pourtour de l'extrémité caudale de l'organisme.

Hormis le cas d'anomalie individuelle, les ischioptérygies ne comptent chacune jamais plus de cinq rayons dermaux.

Caractères anatomiques.

L'orbite migratrice n'est rebordée par aucune crête, si ce n'est, chez divers *Soleidæ,* par un processus du parethmoïde nadiral, processus qui est libre et orienté transversalement. Ce processus, lorsqu'il existe, détermine la limite rostrale de l'orbite migratrice; cette limite est toujours antérieure à l'aplomb de la limite rostrale de l'orbite fixe, qui est elle-même déterminée par le parethmoïde zénithal. Le pont interorbitaire est constitué par les deux frontaux. La région otique est plus ou moins saillante au-dessous du niveau de la région orbitaire. En d'autres termes, le neurocrâne étant examiné par l'une de ses faces latérales, l'axe du parasphénoïde, abstraction faite de la crête pharyngienne de cet os, s'incurve à concavité ventrale, au-dessous de la région orbito-temporale, soit au-dessous de la partie du crâne cérébral comprise entre la fenêtre optique et la commissure latérale du prootique (pont jugulaire). Le foramen magnum est constamment quadrangulaire (carré, rectangulaire ou inversement trapézoïdal).

Le chiasma opticum est dimorphique; le sens du croisement des nerfs optiques est indépendant du sens de la version somatique, que le sens de cette version soit spécifique ou individuel; en cas d'inversion individuelle, on ne constate pas le croisement secondaire de la partie de ces nerfs qui est périphérique, par rapport au chiasma.

Les parapophyses des périchordes abdominaux sont orientées ventralement; la plupart d'entre elles sont métamériquement soudées par paires et forment une série abdominale de ponts hémaux. Les vertèbres abdominales et les vertèbres caudales antérieures sont pourvues de diapophyses.

Les côtes splanchniques font toujours défaut, mais non les côtes intermusculaires.

Le complexe métaclithral n'est pas représenté.

Diphyochires : les thoracoptérygies larvaires sont caduques; lorsqu'elles

existent, celles de l'adulte dyssymétrique résultent d'une morphogénèse secondaire. Le complexe basiptérygien des thoracoptérygies secondaires consiste en un processus cartilagineux, susceptible de présenter un certain nombre de centres d'ossification, lesquels, lorsque la nageoire pectorale est le mieux développée, engendrent trois pièces squelettiques, qui sont respectivement les homologues secondaires de la scapula, du coracoïde et du quatrième actinoste. Selon le degré d'atrophie de la thoracoptérygie primaire ou la puissance de développement de la thoracoptérygie secondaire, ces trois os sont présents ou seulement les deux proximaux (scapula et coracoïde), le cartilage basiptérygial pouvant aussi demeurer tel ou même faire totalement défaut, sans préjudice du développement des rayons dermaux.

Les œufs contiennent de nombreux globules d'huile, épars dans le vitellus, ou rassemblés par petits groupes.

Familia 1. ACHIRIDÆ.

Caractères externes.

Formes dextres.

La fente buccale est oblique. La commissure maxillo-mandibulaire est placée, des deux côtés de la tête, au-dessous du niveau de la symphyse mandibulaire et plus bas, sur la face nadirale que sur la face zénithale, la fente buccale nadirale dessinant presque un demi-cercle. La commissure maxillo-mandibulaire zénithale n'est jamais placée en arrière de l'aplomb du bord postérieur de l'œil fixe. L'extrémité rostrale de la mandibule est légèrement proéminente, mais cette disposition est fréquemment dissimulée par le prolongement du bord tégumentaire du sillon labial, bien que ce processus préoral, ne soit jamais que court ou obtus. Les mâchoires zénithales sont toujours inermes. Les mâchoires nadirales (surtout le prémaxillaire, le dentaire et l'articulaire) sont, de beaucoup, les plus puissantes; le prémaxillaire et le dentaire présentent une aire dentigère élargie en forme de croissant et dont la surface, presque toujours armée de dents villiformes, est incurvée de telle sorte que l'aire dentigère du prémaxillaire est concave, tandis que celle du dentaire est convexe. Seules, les mâchoires nadirales sont protractiles; la

protraction s'effectue, en même temps que le dentaire s'abaisse, par un mouvement latéral de la commissure maxillo-mandibulaire, qui porte cette commissure vers l'avant, en la faisant presque coïncider avec le plan frontal passant par la symphyse prémaxillaire et par la symphyse mandibulaire.

L'organe nasal zénithal comporte une narine inhalante, brièvement et largement tubulée, et une narine exhalante en forme de fente longitudinale, ouverte dans le sillon labial, contre l'œil fixe et au niveau ou au-dessous du niveau du bord ventral de cet œil. L'organe nasal nadiral est placé au-dessous de l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure, voire en avant de cet aplomb; en pareil cas, cet organe appartient, du moins en partie, au prolongement rostral de la notoptérygie [**34**]. La narine inhalante nadirale, dont le lumen est étroit, est percée au centre d'une protubérance épidermique ciliée, circonscrite par un sillon dénudé, plus ou moins apparent. La narine exhalante nadirale s'ouvre en direction caudale, à l'extrémité d'une courte tubulure, au-dessous du niveau de la narine inhalante et à une distance plus ou moins grande, en arrière de l'aplomb de celle-ci.

Le sillon épidermique préoperculaire est superficiel, mais constant [1].

La fenêtre interbranchiale opisthaortique n'est absente que dans le seul genre *Trinectes* Rafinesque.

Dans plusieurs genres (*Apionichthys* Kaup, *Achiropsis* Steindachner, etc.), les fentes operculaires sont réduites et séparées l'une de l'autre par la soudure de la peau squameuse des opercules à celle des clithra.

Une fente pharyngienne sépare le quatrième arc branchial du clithrum.

La notoptérygie ne se prolonge jamais au-dessous du niveau de l'œil fixe. L'uroptérygie, de forme arrondie ou elliptique, parfois très allongée, est presque toujours libre; elle n'est jamais reliée aux deux autres périssoptérygies que par une membrane très basse. Les ischioptérygies sont parallèles. L'ischioptérygie zénithale prolonge la proctoptérygie sur le canthus ventral; sa base est longue; ses rayons antérieurs sont insérés en avant de l'apex des clithra, parfois jusqu'au-dessous de la symphyse dentaire. L'ischioptérygie nadirale est latérale; sa base est courte et limitée en arrière de l'apex clithral.

[1] Par l'effet de l'absence de pholidose, ce sillon épidermique est peu apparent chez les *Gymnachirus* et genres voisins.

Les thoracoptérygies sont fréquemment absentes (achirie totale); souvent la zénithale existe seule. Ne comportant jamais qu'un petit nombre de rayons (de un à cinq), les thoracoptérygies sont toujours libres, rhipidoïdes; toutefois leurs rayons sont tous simples et, si tant est qu'ils possèdent une musculature, leur motilité propre n'est guère sensible.

Caractères anatomiques.

Le neurocrâne n'est pas comprimé, sinon très légèrement. Le crâne rhinophthalmique se termine par un puissant processus rostral, comprimé dorsoventralement; ce processus est constitué par le dermethmoïde et par le parethmoïde nadiral, considérablement développé sur le côté du dermethmoïde et dépourvu de processus transversal préorbitaire. De ce fait, l'orbite migratrice s'étend, sans limite rostrale squelettique, sur la base du processus rostral dermethmoïdien. Le parethmoïde zénithal est rudimentaire. Les ptérosphénoïdes sont très puissants et s'unissent mésalement par un pont propituitaire, traversé par l'artère encéphalique et qui individualise un myodome très étroit. La crête de l'acrinial est scalariforme.

L'opisthotique, très réduit, est séparé du prootique par le ptérotique en contact avec le pleurinial. Le ptérotique et le pleurinial possèdent donc, entre eux, deux sutures distinctes : l'une, qui est la suture normale et qui est postérieure à l'opisthotique, l'autre qui est antérieure à cet os et qui compte au nombre des caractéristiques de la famille des *Achiridæ*.

Le glossopharyngien traverse le basinial [1].

L'extrémité postérieure du maxillaire est obtuse.

Le clidoste est toujours ployé à angle aigu; son segment parischiatique très puissant dépasse très fréquemment l'aplomb de l'extrémité rostrale du segment hémal.

Les axonostes épicraniens (notoptérygiens) sont tous individuellement insérés sur l'acrinial. Il n'existe pas d'érisme notoptérygien.

Les vertèbres sont au nombre de vingt-quatre à quarante et une, dont sept

[1] En dehors des *Achiridæ*, le seul exemple connu du passage du glossopharyngien à travers le basinial est offert par les *Gastrosteidæ* étudiés par Swinnerton (*Quat. Journ. Micr. Sci.*, 45, 1902, p. 503-594, 4 tab.).

à neuf abdominales[1]. Pour tous les périchordes, le cône antérieur est pratiquement égal, en profondeur, au cône postérieur. Les périchordes caudaux (des espèces examinées à cet égard) sont dépourvus de diapophyses. Il n'existe ni côtes splanchniques, ni côtes intermusculaires.

Le complexe urophore comporte au moins un épural mobile et un prohypural, également mobile, en plus des quatre hypuraux soudés au périchorde urostylique. Le premier hypural est soudé au côté hémal du cône antérieur du périchorde urostylique et, par conséquent, en situation ventrale, par rapport à ce périchorde; seuls, les hypuraux 2, 3 et 4 sont en situation caudale, par rapport au cône rostral du périchorde urostylique. L'urostyle, évidemment redressé en direction dorsale, n'est pas plus long que le cône périchordal antérieur dont il procède. La hauteur périphérique du complexe urophore (soit la distance comprise entre l'extrémité distale du premier épural et l'extrémité distale du premier hypural) est plus grande que la longueur totale de la vertèbre urostylique.

Lorsqu'il existe, le basipterygium thoracique ne consiste guère qu'en un cartilage susceptible de présenter un ou deux centres isolés d'ossification.

Le basipterygium ischiatique zénithal comporte un processus cartilagineux, sur lequel s'insèrent les rayons dermaux et qui s'étend jusqu'au-dessous de l'extrémité libre du segment parischiatique du clidoste. Dans certains genres, ce cartilage ischiatique dépasse même cette limite et arrive au voisinage de la symphyse mandibulaire.

Typus. *Achirus achirus* Linné 1758.

Genera. *Trinectes* Rafinesque 1832; *Catathyridium* Chabanaud 1928; *Achirus* Lacépède 1803; *Hypoclinemus* Chabanaud 1928; *Gymnachirus* Kaup 1858; *Nodogymnus* Chabanaud 1928; *Apionichthys* Kaup 1858; *Achiropsis* Steindachner 1876; *Soleonasus* Eigenmann 1912; *Pnictes* Jordan 1910.

[1] Le nombre le plus faible qui ait été enregistré est fourni par *Hypoclinemus paraguayensis* Chabanaud, 7 + 17 = 24; le nombre le plus élevé appartient à *Achiropsis normani* Chabanaud, 8 + 33 = 41.

Familia 2. SOLEIDÆ.

Caractères externes.

Formes dextres.

La fente buccale est longitudinale : sur les deux côtés de la tête, la commissure maxillo-mandibulaire est placée au niveau de la symphyse mandibulaire, ou à peine au-dessous de ce niveau et, en pareil cas, sur le seul côté nadiral. La commissure maxillo-mandibulaire zénithale n'est jamais postérieure à l'aplomb du bord caudal de l'œil fixe. La symphyse mandibulaire est sous l'aplomb de celle des prémaxillaires. Les mâchoires zénithales sont toujours inermes; les nadirales, de beaucoup les plus puissantes, sont presque toujours dentées; l'aire dentigère du prémaxillaire et celle du dentaire sont plus ou moins fortement élargies en forme de croissant, dont la concavité regarde l'intérieur de la bouche. Seules les mâchoires nadirales sont douées d'une protractilité latérale, dont le mécanisme est identique à celui des *Achiridæ*.

Le processus épidermique préoral recouvre toujours la symphyse mandibulaire; le développement de ce processus peut devenir énorme.

La narine inhalante zénithale, toujours voisine du sillon labial, est plus ou moins longuement tubulée; son lumen est étroit. La narine exhalante zénithale, variable dans sa forme, occupe, par rapport à l'œil fixe, les situations les plus diverses.

La narine inhalante nadirale, plus ou moins rapprochée du sillon labial, s'ouvre toujours au-dessus de la moitié antérieure de la fente buccale; cette narine est ordinairement tubulée, parfois assez longuement (*Aseraggodes*); son lumen est ordinairement étroit, mais susceptible de présenter un épanouissement distal (*Pegusa; Synapturichthys*).

Il n'existe pas de sillon épidermique préoperculaire; toutes les séries d'écailles sont continues, en avant des fentes operculaires.

Une fente pharyngienne sépare le quatrième arc branchial du clithrum.

La notoptérygie, dont le premier rayon ne se trouve jamais en arrière de l'aplomb du bord antérieur de l'œil migrateur, est susceptible de s'étendre

considérablement, en direction rostrale. L'uroptérygie, rarement tronquée-subtrilobée, ordinairement elliptique, est parfaitement libre ou plus ou moins intimement réunie aux deux autres périssoptérygies. Même en pareil cas, l'uroptérygie est toujours individualisée par un diastème interposé entre l'extrémité proximale de chacun de ses deux rayons marginaux et celle du rayon terminal adjacent, soit celui de la notoptérygie et celui de la proctoptérygie.

Les thoracoptérygies sont de forme et de dimension très variables. Lorsque leurs rayons dermaux, divisés distalement (à l'exception constante du rayon marginal) sont plus rapprochés les uns des autres à leur base qu'à leur extrémité distale, ces nageoires sont dites *rhipidoïdes;* en pareil cas, les rayons dermaux sont ordinairement susceptibles de mouvements propres. Si les rayons thoracoptérygiens sont parallèles entre eux et tous simples, la thoracoptérygie est dite *sanidoïde;* incapable de mouvements propres, elle est toujours solidaire de la membrane operculo-branchiostège. Les thoracoptérygies peuvent faire totalement défaut.

Les ischioptérygies, lorsqu'elles ne sont pas symétriquement insérées de part et d'autre du canthus ventral, deviennent parallèles entre elles; la zénithale est alors insérée sur le canthus ventral, dans le prolongement de la proctoptérygie; l'union de ces deux nageoires se réalise fréquemment. Toutefois, à l'encontre de ce qui existe chez les *Achiridæ,* les ischioptérygies ne se prolongent jamais en avant de l'apex du clidoste.

Caractères anatomiques.

Le neurocrâne n'est jamais surbaissé, mais il est parfois légèrement comprimé. Le crâne rhinophthalmique se termine par un processus rostral, étroit à sa base, parfois légèrement spatulé distalement, de dimension variable et formé par le seul dermethmoïde. Le parethmoïde nadiral est caudal par rapport au dermethmoïde; ce parethmoïde présente un processus transversal, ordinairement libre, qui délimite rostralement l'orbite migratrice, au-dessus du dermethmoïde. Le parethmoïde zénithal, toujours peu développé, peut s'atrophier jusqu'à disparition totale. Les ptérosphénoïdes font totalement défaut. L'opisthotique est en contact avec le prootique. Le foramen pour le glossopharyngien est situé tantôt dans le pleurinial, tantôt dans l'opisthotique.

Les axonostes épicraniens (notoptérygiens) sont tous insérés sur l'acrinial,

mais l'axonoste antérieur s'hypertrophie en un puissant érisme qui supporte un certain nombre des axonostes suivants (fig. 3).

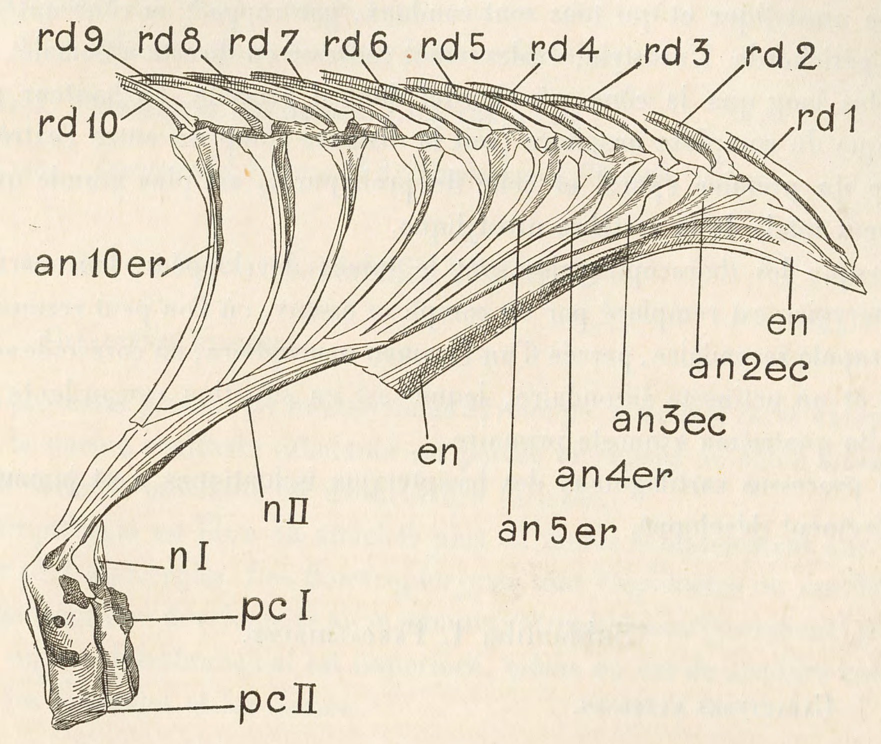


Fig. 3. — Squelette de l'extrémité antérieure de la notoptérygie d'un Soléidé, *Austroglossus microlepis* Bleeker [1]. Le crâne n'est pas représenté. *a n 2 e c, a n 3 e c,* le deuxième et le troisième axonostes notoptérygiens, tous deux épicraniens; *a n 4 e r, a n 5 e r, a n 10 e r,* les sept premiers axonostes épirachidiens; *e n,* érisme notoptérygien (premier axonoste épicranien hypertrophié); *n I,* arc neural rudimentaire de la première vertèbre (atlas); *n II,* arc neural et neuracanthe (recourbée sur le crâne) de la deuxième vertèbre; *p c I,* périchorde I (atlas), extrêmement raccourci; *p c II,* périchorde II; *r d 1* à *10*, les dix rayons dermaux antérieurs.

On compte de trente et une à cinquante-sept vertèbres [2], dont huit à dix abdominales. Les deux cônes de chaque périchorde sont d'égale profondeur, du moins ceux de la série caudale.

---

[1] *Austroglossus microlepis* appartient à la faune marine de l'Afrique australe. C'est l'un des plus grands Soléidés connus; sa taille atteint fréquemment 72 centimètres.

[2] Le nombre le plus faible enregistré est fourni par *Brachirus pan* Hamilton (Buchanan) 8 + 23 = 31, et par *Brachirus melanorhynchus* Bleeker, 8 + 23 = 31. Le nombre le plus élevé appartient à *Austroglossus microlepis* Bleeker, 9 + 48 = 57.

Le complexe urophore comporte au moins un épural mobile et un prohypural, également mobile, en plus des quatre hypuraux soudés au périchorde urostylique et qui tous sont caudaux, par rapport au cône antérieur de ce périchorde. L'urostyle, évidemment redressé en direction dorsale, n'est pas plus long que le cône périchordal dont il procède. La hauteur périphérique du complexe urophore (soit la distance comprise entre l'extrémité distale du premier épural et celle du prohypural) est plus grande que la longueur totale de la vertèbre urostylique.

Lorsque les thoracoptérygies sont le mieux développées, leur cartilage basiptérygien est remplacé par un complexe osseux, où l'on peut reconnaître une scapula secondaire, percée d'un foramen neurophore, un coracoïde secondaire et un actinoste secondaire, lequel est en situation concordante avec celle du quatrième axonoste primaire.

Le processus cartilagineux des basipterygia ischiatiques n'est jamais que modérément développé.

Subfamilia 1. Pardachirinæ.

Caractères externes.

Le processus préoral est modérément développé. La narine exhalante zénithale est en forme de fente longitudinale, ouverte dans le sillon labial. La narine inhalante nadirale est tubulée.

L'uroptérygie est toujours libre. Les thoracoptérygies font totalement défaut.

Le septum membraneux interbranchial est imperforé.

Caractères anatomiques.

L'extrémité rostrale du vomer n'est pas surélevée, entre la tête de l'os et le dermethmoïde. Les deux fenêtres ethmosphénoïdiennes sont bordées chacune, cérébralement, par le sphénotique soudé au parasphénoïde; en outre, le sphénoïde nadiral, énormément développé, se prolonge sur le septum pseudomésal et se soude au parethmoïde concomitant.

Les maxillaires sont peu dilatés, mais évidemment tronqués à leur extrémité postérieure.

Le clidoste est ployé à angle aigu.

Ni côtes splanchniques, ni côtes intermusculaires.

Typus. *Pardachirus marmoratus* Lacépède 1802.

Genera. *Aseraggodes* Kaup 1858; *Pardachirus* Günther 1862.

Subfamilia 2. Soleinæ.

Caractères externes.

Le processus préoral est modérément développé. A de très rares exceptions près, la narine zénithale exhalante est percée au-dessus du sillon labial. La narine nadirale inhalante est de structure variable.

L'uroptérygie est libre ou attachée plus ou moins complètement aux deux autres périssoptérygies. Les thoracoptérygies sont rhipidoïdes ou sanidoïdes; elles peuvent être développées au maximum, atrophiées ou (rarement) nulles.

Le septum interbranchial est imperforé, même en cas de soudure cutanée entre les opercules et les clithra.

Caractères anatomiques.

L'extrémité rostrale du vomer est considérablement surélevée entre la tête de l'os et le dermethmoïde. La fenêtre ethmosphénoïdienne zénithale est bordée cérébralement par le frontal soudé au parasphénoïde. La fenêtre ethmosphénoïdienne nadirale est bordée cérébralement par le sphénotique, qui, énormément développé, se prolonge sur le septum pseudomésal et se soude au parethmoïde concomitant.

Les maxillaires sont acuminés à leur extrémité postérieure.

Le clidoste est rectiligne ou ployé.

Les côtes intermusculaires sont présentes ou non.

Lorsqu'ils sont définissables, les replis intestinaux sont au nombre de quatre.

Typus. *Solea solea* Linné 1758.

Genera. *Monochirus* Rafinesque 1814; *Quenselia* Jordan 1888; *Microchirus* Bonaparte 1832; *Bathysolea* Roule 1916; *Dicologlossa* Chabanaud 1927; *Solea* Quensel 1806; *Buglossidium* Chabanaud 1930; *Barbourichthys* Chabanaud 1927; *Austroglossus* Regan 1920; *Synapturichthys* Chabanaud 1927; *Pegusa* Günther 1862; *Synaptura* Cantor 1849 (Chabanaud 1930); *Brachirus* Swainson 1839 (Chabanaud 1930); *Dexillichthys* Whitley 1931 (= *Dexillus* Chabanaud 1930); *Paradicula* Whitley 1931 (= *Whitleyia* Chabanaud 1930); *Zebrias* Jordan et Snyder 1900; *Phyllichthys* Mc Culloch 1916; *Æsopia* Kaup 1858 (Chabanaud 1930); *Coryphæsopia* Chabanaud 1930.

Subfamilia 3. Heteromycterinæ.

Caractères externes.

Le processus préoral est unciforme, excessivement allongé; il est soutenu par l'érisme notoptérygien, si bien que les rayons antérieurs de cette nageoire peuvent entrer en contact avec les ischioptérygies. La narine exhalante zénithale est ordinairement percée dans le sillon labial.

L'uroptérygie est libre ou n'est reliée aux deux autres périssoptérygies que par une membrane très basse. Les thoracoptérygies, lorsqu'elles existent, sont sanidoïdes.

Le septum interbranchial est percé d'une fenêtre opisthaortique.

Les pseudobranchies sont glandulaires et recouvertes [**21**].

Caractères anatomiques.

L'extrémité rostrale du vomer n'est pas surélevée entre la tête de l'os et le dermethmoïde. Le processus rostral du dermethmoïde est redressé et dévié latéralement par l'érisme notoptérygien, qui, démesurément allongé, contourne l'extrémité rostrale des mâchoires. La fenêtre ethmosphénoïdienne zénithale est bordée par le frontal soudé à l'aile ascendante du parasphénoïde. La fausse orbite est bordée cérébralement par le frontal, par le sphénotique et par l'aile parasphénoïdienne.

Les maxillaires sont acuminés à leur extrémité postérieure.

Le clidoste est ployé à angle aigu.

Ni côtes splanchniques, ni côtes intermusculaires.

L'intestin ne forme que deux replis [**21**].

Typus. *Heteromycteris capensis* Kaup 1858.

Genera. *Heteromycteris* Kaup 1858; *Rendahlia* Chabanaud 1930.

Familia 3. CYNOGLOSSIDÆ.

Caractères externes.

Formes sénestres.

Processus épidermique préoral nul ou très allongé et unciforme. Fente buccale assez longue, longitudinale, peu dyssymétrique, bien que la dentition ne soit ordinairement développée qu'aux seules mâchoires nadirales et que, dans ces cas, ces mâchoires nadirales soient le siège de modifications analogues à celles qui ont été décrites chez les *Achiridæ* et chez les *Soleidæ*.

La structure des narines est variable; l'une des deux capsules nasales ne possède parfois qu'une seule ouverture.

Il n'existe pas de sillon épidermique préoperculaire. Aucun exemple n'est connu de la soudure de la peau des opercules à celle des clithra.

Aucune fente pharyngienne ne sépare le quatrième arc branchial du clithrum.

Le septum interbranchial est imperforé.

La notoptérygie est plus ou moins prolongée vers l'avant, sans jamais atteindre le niveau de la bouche, ni même celui de l'œil fixe.

L'uroptérygie, terminée en pointe, ne se distingue pas des deux autres périssoptérygies. Les thoracoptérygies font totalement défaut. Seule existe ordinairement l'ischioptérygie nadirale, qui n'est jamais composée que de quatre rayons et qui prolonge la proctoptérygie sur le canthus ventral. Certaines espèces présentent une ischioptérygie zénithale libre, plus ou moins atrophiée et qui est insérée latéralement.

Caractères anatomiques.

Le neurocrâne est puissamment comprimé bilatéralement. Le pont interorbitaire est constitué par les deux frontaux. Le parethmoïde nadiral est

caudal, par rapport au dermethmoïde, dont le processus rostral, lorsqu'il existe, est en forme de crête transversale. La voûte du cavum est parfois incomplète. Les ptérosphénoïdes font défaut. Les sphénotiques et les frontaux sont séparés du parasphénoïde. Les prootiques sont tronqués à l'aplomb du foramen trigémino-facial et bordent les fenêtres ethmosphénoïdiennes. Le crâne des *Cynoglossidæ* typiques ne comporte donc pas de région orbito-temporale osseuse.

Le clidoste ne présente jamais de segment parischiatique individualisé.

Pour autant qu'on le sache, les vertèbres sont au nombre de quarante-sept à soixante-quatre [1], dont neuf à onze abdominales. Le cône postérieur de tous les périchordes est normal, mais le cône antérieur est raccourci, au point que ces vertèbres peuvent être dites opisthocéliques [**21**, p. 72].

Le complexe urophore ne comporte pas de pièces accessoires, en plus des quatre hypuraux, soudés au périchorde urostylique. L'urostyle n'est qu'à peine redressé dorsalement; sa longueur excède de beaucoup celle du cône rostral du périchorde. Les hypuraux, grêles et presque radiiformes, sont tous insérés caudalement, par rapport au cône antérieur du périchorde. La hauteur périphérique du complexe urophore est plus courte que la longueur des hypuraux.

Ni côtes splanchniques, ni côtes intermusculaires.

TYPUS. *Cynoglossus lingua* HAMILTON (BUCHANAN) 1822.

GENERA. *Paraplagusia* BLEEKER 1865; *Cynoglossus* HAMILTON BUCHANAN 1822; *Dollfusichthys* CHABANAUD 1931; *Symphurus* RAFINESQUE 1810.

---

(1) Selon WU [**21**, p. 18], le nombre le plus faible connu, 9 + 38 = 47, appartiendrait à *Symphurus woodmasoni*. La formule la plus élevée, appartient, jusqu'à plus ample informé, à *Cynoglossus senegalensis* KAUP.

CHAPITRE IV.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA CLASSIFICATION

DES TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES ACTUELS.

Le tableau synoptique qui fait l'objet de ce chapitre, résume telle qu'elle est établie dans le corps du chapitre précédent, la classification générale des Téléostéens dyssymétriques actuels.

Les noms de groupes ne sont accompagnés d'aucun rappel de caractères, autre que la mention de l'état symétrique ou dyssymétrique de l'embryon et d'un signe qui indique le sens typique de la version somatique. Ce signe est une flèche dont la pointe est orientée vers la gauche, pour les groupes sénestres, ou vers la droite, pour les groupes dextres. La double flèche, dont les deux pointes sont en sens contraire l'une de l'autre, exprime l'indétermination du sens de la migration oculaire et, par conséquent, de la version somatique.

ORDINES.	SUBORDINES.	SUPERFAMILIÆ.	FAMILIÆ.	SUBFAMILIÆ.	TYPI FAMILIARUM AUT SUBFAMILIARUM.
PSETTODOIDEA. Symétrie embryonnaire.			Psettodidæ.		*Psettodes belcheri* Bennett 1831.
PLEURONECTOIDEA.	**1. PLEURONECTIFORMES.** Dyssymétrie embryonnaire.	**1. Scophthalmides.**	1. Scophthalmidæ.	1. *Paralichthyinæ.*	*Paralichthys californicus* Ayres 1862.
				2. *Scophthalminæ.*	*Scophthalmus rhombus* Linnæus 1758.
				3. *Bothinæ.*	*Bothus podas* Delaroche 1809.
		2. Pleuronectides.	1. Pleuronectidæ.	1. *Pleuronectinæ.*	*Pleuronectes platessa* Linnæus 1758.
				2. *Paralichthodinæ.*	*Paralichthodes algoensis* Gilchrist 1902.
				3. *Pœcilopsettinæ.*	*Pœcilopsetta coronata* Günther 1880.
			2. Samaridæ.	1. *Brachypleurinæ.*	*Brachypleura novæ zelandiæ* Günther 1862.
				2. *Samarinæ.*	*Samaris cristatus* Gray 1831.
			3. Rhombosoleidæ.		*Rhombosolea plebeia* Richardson 1843.
	2. SOLEIFORMES. Symétrie embryonnaire.		1. Achiridæ.		*Achirus achirus* Linnæus 1758.
			2. Soleidæ.	1. *Pardachirinæ.*	*Pardachirus marmoratus* Lacépède 1802.
				2. *Soleinæ.*	*Solea solea* Linnæus 1758.
				3. *Heteromycterinæ.*	*Heteromycteris capensis* Kaup 1858.
			3. Cynoglossidæ.		*Cynoglossus lingua* Hamilton Buchanan 1822.

CHAPITRE V.

FORMULES RACHIMÉRISTIQUES

DES *ACHIRIDÆ* ET DES *SOLEIDÆ*.

Les formules rachiméristiques mentionnées dans ce chapitre appartiennent à la presque totalité des espèces vivantes de la famille des *Achiridæ* et de celle des *Soleidæ*. Ces formules sont établies soit par observation directe, après dissection, soit par le moyen de radiographies. Chacune de ces formules se compose de trois nombres : le premier nombre concerne les vertèbres abdominales; le second, les vertèbres caudales; le troisième nombre totalise les deux précédents. En aucun cas, l'amplitude de variabilité spécifique ne doit être considérée comme établie par ces relevés numériques, qui sont le fait d'observations précises, mais en quantité insuffisante, eu égard à une telle considération.

Famille des Achiridæ [(1)].

Achirus achirus Linné	10+21=31
— —	9+21=30
— —	9+20=29
— —	9+19=28
Achirus maculipinnis Agassiz	9+20=29
— —	9+19=28
Achirus mazatlanus Steindachner	9+20=29
Achirus klunzingeri Steindachner	9+22=31
Achirus scutum Günther	9+19=28
Trinectes maculatus maculatus Bloch [Schneider]	9+19=28

(1) Chabanaud (P.), Revision des Poissons hétérosomes de la sous-famille des Achirinæ. *Bull. Inst. Océan.*, 523, 1928.
Id., Achiridæ nec Trinectidæ. *Bull. Inst. Océan.*, 661, 1935.

Trinectes maculatus fonsecensis Günther	9+20=29
— —	9+21=30
Trinectes inscriptus Gosse	9+19=28
Catathyridium jenynsi Günther	9+18=27
— —	9+19=28
Catathyridium grandirivi Chabanaud (type)	9+21=30
Hypoclinemus mentalis Günther	9+18=27
Hypoclinemus paraguayensis Chabanaud (type)	7+17=24
Gymnachirus nudus Kaup (type)	9+25=34
Nodogymnus zebrinus Ribeiro (paratype)	9+26=35
Apionichthys dumerili Kaup	8+27=35
— —	8+28=36
Achiropsis normani Chabanaud (type)	8+33=41

Famille des Soleidæ[1].

Sous-famille des Pardachirinæ.

Aseraggodes cyaneus Alcock	11+27=38
— —	10+27=37
— —	10+28=38
Aseraggodes haackeanus Steindachner	11+26=37
— —	10+27=37
Aseraggodes guttulatus Kaup (type)	11+24=35
Aseraggodes texturatus Weber (type)	10+28=38
Aseraggodes microlepidotus Weber (type)	10+30=40
Aseraggodes dubius Weber (type)	11+27=38
Aseraggodes abnormis Weber (type)	10+26=36
Aseraggodes beauforti Chabanaud (type)	11+29=40
Aseraggodes klunzingeri Weber (type)	10+30=40
— — (paratype)	10+31=41
Aseraggodes normani Chabanaud (type)	10+25=35
Aseraggodes macleayanus Ramsay	10+27=37

[1] Chabanaud (P.), Les genres de Poissons hétérosomates, appartenant à la sous-famille des Soleinæ. *Bull. Inst. Océan.*, 555, 1930.

Id., Description d'un nouveau Soléidé de Zanzibar. *Bull. Soc. Zool. France,* 58, 1934, p. 388.

Id., Les Soléidés du groupe Zebrias. *Bull. Soc. Zool. France,* 59, 1934, p. 420.

Id., Les Soleidæ de la sous-famille des Heteromycterinæ. *Bull. Soc. Zool. France,* 60, 1935, p. 212.

Aseraggodes filiger Weber (syntypes)	10+28=38
Pardachirus pavoninus Lacépède	10+30=40
Pardachirus marmoratus Lacépède	10+28=38
— —	10+29=39
Pardachirus rautheri Chabanaud (type)	10+26=36
Pardachirus hedleyi Ogilby	10+27=37

Sous-famille des Soleinæ.

Quenselia ocellata Linné[1]	9+28=37
— —	9+29=38
— —	9+30=39
— —	10+28=38
Quenselia azevia Capello	9+33=42
— —	9+34=43
Microchirus variegatus Donovan	10+30=40
— —	10+31=41
— —	10+32=42
Microchirus boscanion Chabanaud (type)	9+28=37
Bathysolea profundicola Vaillant (syntype)	9+34=43
Bathysolea lactea Roule (type)	9+37=46
Solea solea solea Linné	10+39=49
— —	10+40=50
— —	10+41=51
— —	10+42=52
Solea solea ægyptiaca Chabanaud (syntypes)	9+32=41
— —	9+33=42
— —	9+34=43
Solea solea. Spécimen de Tunisie, intermédiaire entre la forme typique et la nation *ægyptiaca*	9+39=48
Solea senegalensis Kaup (type)	9+36=45
— —	9+37=46
Solea bleekeri Boulenger	9+25=34
Solea ovata Richardson	9+25=34
Solea heini Steindachner	9+28=37
Solea elongata Day	9+30=39
Dicologlossa chirophthalmus Regan (paratype)	9+31=40

[1] Y compris *Quenselia hexophthalmus* Bennett et *Quenselia quadriocellata* Bonde. Le nombre dix des vertèbres abdominales n'a été observé que sur un seul exemplaire, originaire de la Méditerranée.

Dicologlossa cuneata Moreau	9+34=43
— —	9+35=44
— —	9+36=45
Buglossidium luteum Risso	8+27=35
— —	8+28=36
— —	8+29=37
Monochirus hispidus Rafinesque	9+25=34
Barnardichthys fulvomarginatus Gilchrist	9+33=42
Synapturichthys kleini kleini Risso [1]	9+32=41
— —	10+36=46
— —	10+37=47
— —	10+38=48
Synapturichthys kleini variolosus Kner	9+36=45
— —	10+39=49
Pegusa lascaris Risso [2]	9+33=42
— —	9+34=43
— —	9+36=45
— —	9+37=46
— —	9+38=47
— —	9+39=48
Austroglossus pectoralis Kaup (type)	9+47=56
Austroglossus microlepis Bleeker	9+48=57
Synaptura lusitanica Capello	9+35=44
Synaptura albomaculata Kaup (type)	9+36=45
Synaptura marginata Boulenger	9+34=43
Barbourichthys zanzibaricus Chabanaud [3] (type)	11+33=44
Brachirus (*Brachirus*) *panoides* Bleeker	10+31=41
— — —	10+32=42
Brachirus (*Brachirus*) *orientalis* Swainson	9+25=34
— — —	9+27=36

[1] Ce spécimen est le type de *Synaptura savignyi* Kaup; sa petite taille et surtout son état de conservation ne permettent pas de savoir si sa formule rachiméristique, exceptionnellement basse, correspond ou non à une différenciation subspécifique.

[2] Les deux formules les plus basses appartiennent à des individus originaires du bassin méditerranéen.

[3] En raison de la structure de ses narines et de la présence de nageoires pectorales, le type unique de *Barbourichthys zanzibaricus* a été rangé parmi les *Soleinæ*, bien que sa formule rachiméristique l'apparente plutôt aux *Pardachirinæ* du genre *Aseraggodes*. Les relations phylogénétiques de cette forme éminemment intéressante ne peuvent d'ores et déjà être définitivement établies.

Brachirus (*Brachirus*) *pan* Hamilton Buchanan	8+23=31
Brachirus (*Brachirus*) *harmandi* Sauvage (type)	8+24=32
Brachirus (*Brachirus*) *melanorhynchus* Bleeker	8+23=31
Brachirus (*Mischommatus*) *muelleri* Steindachner	9+31=40
— — —	9+22=31
Brachirus (*Trichobrachirus*) *villosus* Weber (syntypes)	8+30=38
— — —	8+32=40
Brachirus (*Heterobuglossus*) *aspilos* Bleeker	9+34=43
Paradicula setifer Paradice et Whitley	9+32=41
Zebrias synapturoides Jenkins	9+35=44
Zebrias zebra Bloch	9+37=46
— —	9+38=47
Zebrias altipinnis Alcock	9+41=50
Zebrias fasciatus Macleay	9+37=46
Zebrias cancellatus Mc Culloch	9+40=49
Zebrias craticulus Mc Culloch	9+34=43
— —	9+35=44
Zebrias annularis Fowler (paratype)	9+34=43
Zebrias quagga Kaup (type)	9+32=41
Phyllichthys punctatus Mc Culloch	9+37=46
Phyllichthys sclerolepis Macleay	9+40=49
Æsopia heterorhinos Bleeker	9+39=48
— —	9+42=51
Æsopia japonica microcephala Günther	9+34=43
Æsopia japonica japonica Bleeker	8+35=43
— —	9+33=42
Æsopia japonica japonica, natio *borbonica* Regan (paratype)	9+36=45
Coryphæsopia cornuta Kaup (type)	10+37=47

Sous-famille des Heteromycterinæ.

Heteromycteris capensis Kaup	9+33=42
Heteromycteris proboscideus Chabanaud (paratype)	9+36=45
Rendahlia jaubertensis Rendahl (paratype)	10+32=42

CHAPITRE VI.

BIBLIOGRAPHIE AFFÉRENTE À LA PREMIÈRE PARTIE.

Les références bibliographiques consignées sous ce titre sont uniquement destinées à compléter, à l'usage spécial du présent mémoire, les renseignements que l'on trouvera dans le travail mentionné sous la cote **35**. Ce même travail et celui qui figure sous la cote **26** fournissent l'essentiel des données anatomiques.

1. Cope (E. D.). Contribution to the ichthyology of Lesser Antilles.
Trans. Amer. Phil. Soc., 14, 1871, p. 445-483.

2. —— Synopsis of the families of Vertebrata.
Amer. Naturalist, 23, 1889, p. 853-860.

3. Starks (E. C.). The osteology and relationship of the family Zeidæ.
Proc. U. S. Nat. Mus., 21, 1898, p. 469-476, 6 tab.

4. Regan (C. T.). The origin and evolution of the Teleostean Fishes of the order Heterosomata.
Ann. Mag. Nat. Hist., (8), 6, 1910, p. 484-496.

5. Whitehouse (R. H.). The caudal fin of the Teleostomi.
Proc. Zool. Soc. London, 1910, p. 590-627, 4 tab.

6. Jordan (D. S.). A classification of Fishes.
Stanford Univ. Public., 3, 2, 1923.

7. Poche (F.). Das System der Platodira.
Archiv. Naturg., 91, 1925, Abth. A, Heft 2, p. 4.

8. Chabanaud (P.). Les Soles de l'Atlantique oriental nord et des mers adjacentes.
Bull. Inst. Océan., 485, 1927.

9. —— Observations morphologiques et remarques sur la systématique des Poissons hétérosomes soléiformes.
Bull. Inst. Océan., 500, 1927.

10. —— Remarques sur quelques genres de la famille des Soleidæ.
Bull. Soc. Zool. France, 53, 1928, p. 272-279.

11. —— Revision des Poissons hétérosomes de la sous-famille des Achirinæ, d'après les types de Kaup, de Günther et de Steindachner.
Bull. Inst. Océan., 523, 1928.

12. —— L'urohyal des Poissons de la famille des Soléidés.
C. R. Acad. Sc., 186, 1928, p. 969.

13. Chabanaud (P.). Observations sur la taxonomie, la morphologie et la bionomie des Soléidés du genre Pegusa.
Ann. Inst. Océan., n. s., 7, 1929, p. 215-261, 2 tab.

14. —— Sur la taxonomie des Soléidés du Nouveau Monde.
Bull. Muséum, (2), 2, 1930, p. 260-268.

15. —— Les genres de Poissons hétérosomates (Pisces heterosomata) appartenant à la sous-famille des Soleinæ.
Bull. Inst. Océan., 555, 1930.

16. —— Sur la répartition géographique de divers Poissons de la famille des Soléidés.
Bull. Soc. Zool. France, 55, 1930, p. 222-224.

17. Frost (A.). A comparative study of the otoliths of the Neopterygians Fishes (continued).
Ann. Mag. Nat. Hist., (10), 5, 1930, p. 231-239, tab. 9.

18. Chabanaud (P.). Sur la nomenclature des Poissons de l'ordre des Heterosomata Cope, d'après les espèces du genre linnéen Pleuronectes.
Bull. Muséum, (2), 2, 1930, p. 625-629.

19. —— Notes ichthyologiques.
Bull. Soc. Zool. France, 56, 1931, p. 112-118.

20. —— Affinités morphologiques, répartition stratigraphique et géographique de Poissons fossiles et actuels de la famille des Gonorhynchidés.
Bull. Soc. Géol. France, (5), 1, 1931, p. 497-517, tab. 22, 1 loc. tab.

21. —— Sur la ceinture et quelques autres éléments morphologiques des Poissons hétérosomates. Importance phylogénétique des caractères observés.
Bull. Soc. Zool. France, 56, 1932, p. 386-398.

22. Wu (H. W.). Contribution à l'étude morphologique, biologique et systématique des Poissons hétérosomes de la Chine.
Thèses de Paris, 1932, A, 244, n° 268.

23. Chabanaud (P.). Atrophie de l'organe nasal nadiral chez certains Poissons hétérosomes.
C. R. Acad. Sciences, 197, 1933, p. 1064.

24. —— Contribution à l'ostéologie comparative des Poissons, principalement des Téléostéens hétérosomes.
Bull. Soc. Zool. France, 58, 1933, p. 141-167, tab. 1.

25. —— Poissons hétérosomes recueillis par M. le Professeur A. Gruvel et par MM. R. Ph. Dollfus et J. Liouville sur la côte atlantique du Maroc.
Mémoires Soc. Sci. Natur. Maroc, 35, 1933.

26. —— Les Gonorhynchidés fossiles des musées de Marseille et d'Aix-en-Provence.
Ann. Mus. d'Hist. Nat. Marseille, 26, mém. 1, 1933, 2 tab.

27. Norman (J. R.). A systematic Monograph of the Flatfishes (Heterosomata).
Vol. 1, London 1934.

28. Chabanaud (P.). Contribution à la morphologie des Poissons hétérosomes.
Bull. Soc. Zool. France, 59, 1934, p. 123-129.

29. Chabanaud (P.). Le complexe basisphénoïdien et le septum orbitaire nadiral des Poissons hétérosomes.
C. R. Acad. Sciences, 198, 1934, p. 1875.
30. —— Hétérogénéité des Téléostéens dyssymétriques.
Bull. Soc. Zool. France, 59, 1934, p. 275-284.
31. —— Note rectificative.
Bull. Soc. Zool. France, 59, 1934, p. 284.
32. —— Achiridæ nec Trinectidæ. Caractères et synonymie de deux génotypes systématiques certains : Achirus achirus Linné 1758 et Trinectes maculatus [Bloch MS] Schneider 1801.
Bull. Inst. Océan., 661, 1935.
33. —— Quelques monstruosités chez les Poissons hétérosomes : sympiézospondylie, atélurie et sphincturie.
Arch. Mus. Sc. Natur. Lyon, 15, 1935, p. 1, tab. 1-4.
34. —— Le vomer, le complexe ethmoïdien et le trajet périphérique des nerfs olfactifs des Téléostéens soléiformes.
C. R. Acad. Sc., 201, 1935, p. 351.
35. —— Situation particulière de l'organe nasal nadiral des Téléostéens dyssymétriques de la famille des Achiridæ.
C. R. Acad. Sc., 202, 1936, p. 586.
36. —— Le neurocrâne osseux des Téléostéens dyssymétriques après la métamorphose.
Ann. Inst. Océan., 16, 1936, p. 223-297.
37. —— La fenêtre interbranchiale des Téléostéens dyssymétriques.
C. R. Acad. Sc., 202, 1936, p. 2014.

DEUXIÈME PARTIE.

LES TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES
DU MOKATTAM INFÉRIEUR DE TOURAH.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTUDE DES FOSSILES.

Ordo. Psettodoidea.

JOLEAUDICHTHYIDÆ, familia nova.

Formule rachiméristique $10+14=24$. Complexe urophore triplospondylique. Notoptérygie comportant au moins un axonoste épicranien et vraisemblablement dépourvue de rayons acanthoïdes, de même que la proctoptérygie. Pas d'érisme proctoptérygien. Complexe métaclithral diplostéique. Formule ischioptérygienne I 5.

JOLEAUDICHTHYS, novum genus fossilis.

Joleaud, nom de personne; *ἰχθύς*, poisson.

Ce nouveau genre fossile est nommé en l'honneur de M. le Professeur Léonce Jolleaud.

Joleaudichthys sadeki, nova species fossilis.

Planche I, fig. B.

Je prie M. Sadek, inspecteur au Geological Survey of Egypt, d'agréer la dédicace de cette espèce inédite.

Holotype. Gebel Tourah. Collection du Service des Mines d'Égypte (Le Caire).

DESCRIPTION DU SPÉCIMEN TYPE.

Aspect général et dimensions.

Le fossile est présenté par son côté gauche; mais on ne saurait dire si ce côté est zénithal ou nadiral. Il n'existe pas de contre-empreinte.

Sont conservés : le neurocrâne cérébral, très endommagé; le preoperculum gauche, dont il manque la partie ventrale et dont ce qui subsiste n'est séparé de la cassure de la roche que par les débris de l'hyo-mandibulaire concomitant; un fragment de la partie dorsale du clithrum gauche, placé contre le bord ventral des périchordes antérieurs et vraisemblablement accompagné de débris de l'epiclithrum concomitant; le clithrum droit, visible par sa face mésale, brisé immédiatement au-dessous du basipterygium et dont l'extrémité dorsale est masquée par les débris de la branche gauche de la ceinture et, en outre, par les vertèbres; un metaclithrum, qui est probablement le gauche; les rayons de la thoracoptérygie droite; le rachis et les trois périssoptérygies (fig. 4).

Tel qu'il est, le fossile mesure 75 millimètres de longueur totale. La hauteur maximale du corps, mesurée de la base des rayons dermaux notoptérygiens à celle des rayons dermaux proctoptérygiens, est de 45 millimètres. La longueur des rayons uroptérygiens les plus longs est de 20 millimètres; la hauteur de l'extrémité distale de l'éventail urophore, base de l'uroptérygie dermale, est de 8,5 millimètres.

Le neurocrâne (fig. 4).

Le peu qui subsiste du neurocrâne (*c r*) n'en permet pas l'analyse. On ne saurait dire si cette région du squelette est limitée antérieurement au processus latéral du sphénotique, ou si elle s'étend jusqu'à l'origine de la région orbitaire. Un os détaché, qui se trouve sur l'extrémité postérieure de la partie dorsale de ce complexe squelettique, présente une bifurcation antérieure, ainsi qu'un pore ouvert non loin de son extrémité postérieure; ce pore appartient à un canal qui débouche antérieurement, dans l'épaisseur de la partie fracturée. Ce fragment semble appartenir au ptérotique gauche, dont la carène latérale serait fort peu saillante, à moins qu'il ne s'agisse du posttemporal (*pto, caa, cap*).

Le preoperculum et l'operculum gauches (fig. 4).

Le preoperculum gauche (*popg*), exposé par sa face cutanée, est brisé un peu au-dessous de son angle; cet angle mesure environ 125° d'ouverture. Le limbe (*lpop*) est distinct, mais très endommagé. Des fragments accolés au bord antérieur de ce preoperculum peuvent être rapportés, les uns à l'hyo-mandibulaire concomitant, les autres au complexe ptérygoïdien ou aux arcs branchiaux. Une longue plaque mince, disposée verticalement, borde la fracture de la roche, en avant de ces fragments indéterminables; cette plaque, également indéterminable, fait partie des éléments du côté droit de la région céphalique.

La partie la mieux conservée du preoperculum est prolongée dorsalement par une série de fragments qui appartiennent évidemment à ce preoperculum et aussi à l'hyo-mandibulaire. Ces fragments reposent sur une pièce osseuse, sans doute inhérente au neurocrâne, mais dont l'identité ne saurait être précisée.

Une importante portion de l'operculum gauche (fig. 4, *opg*), partiellement recouvert par le limbe du preoperculum, se voit en arrière de celui-ci. On distingue toutefois l'extrémité ventrale de la carène qui constitue le bord antérieur de cet operculum. Caudalement, celui-ci repose sur les éléments de la ceinture, mais son bord postérieur est détruit.

La ceinture scapulaire et les thoracoptérygies (fig. 4).

De la branche gauche de la ceinture scapulaire (*clg, ecl*), il ne subsiste qu'un court fragment du clithrum, reposant sur le côté ventral des deux premiers périchordes; contre le bord antérieur de ce fragment de clithrum repose l'epiclithrum concomitant, dont il ne subsiste que la partie apocranienne.

Ces vestiges de la branche gauche de la ceinture scapulaire recouvrent le clithrum droit, visible par sa face mésale (*cld*), mais qui est brisé au niveau de son angle, c'est-à-dire immédiatement au-dessus du basipterygium concomitant, et dont, à partir de ce point, toute la partie apocranienne est broyée.

Des thoracoptérygies, il n'existe que les éléments dermaux de celle du côté droit; les actinostes, la scapula (hypercoracoïde) et la coracoïde (hypocoracoïde) sont broyés ou détruits; encore les rayons dermaux de cette

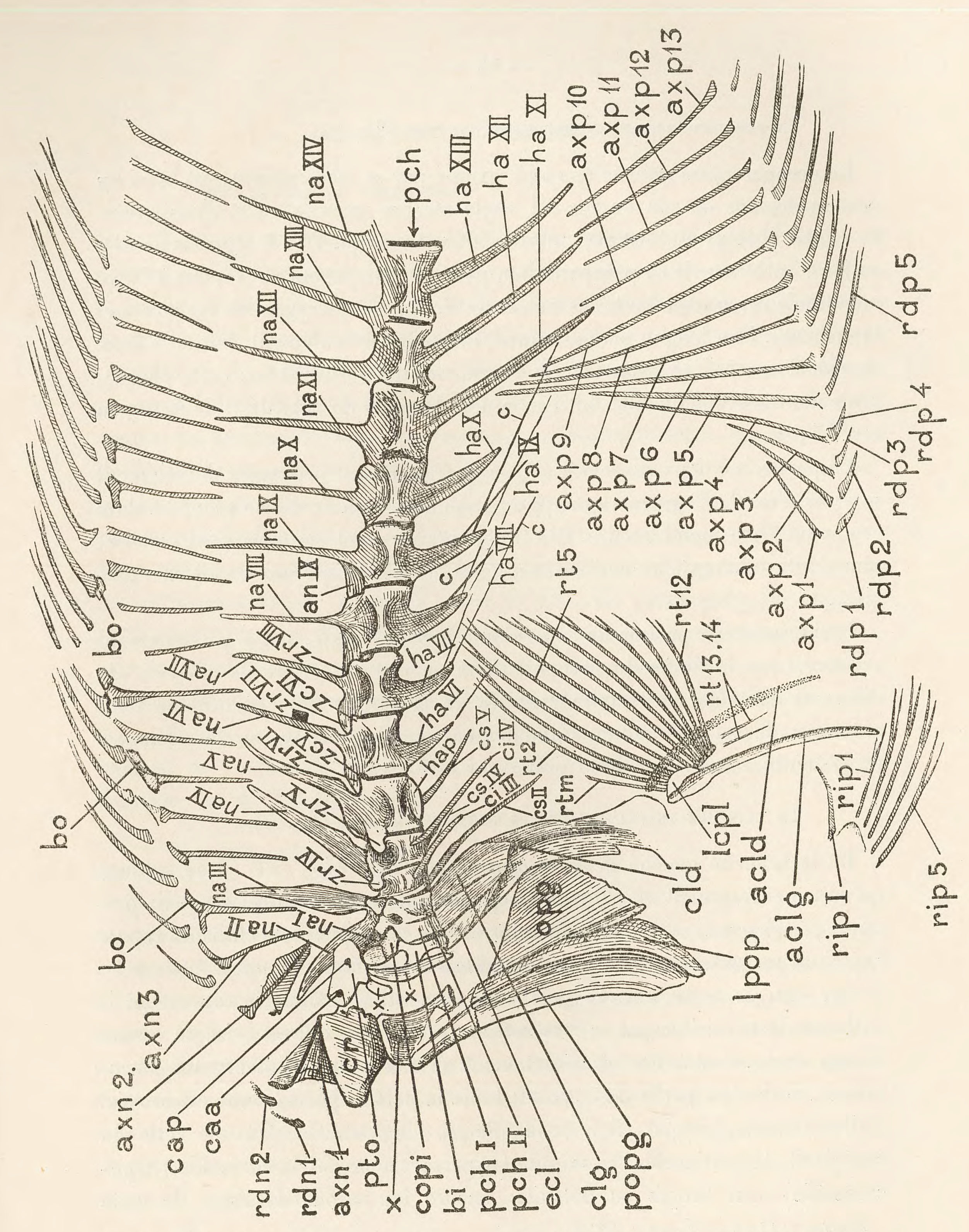


Fig. 4. — *Joleaudichthys sadeki.* Région céphalique, région abdominale et partie antérieure de la région caudale. *a cl d*, apoclithrum droit (empreinte); *a cl g*, apoclithrum gauche; *a n IX*, arc neural surélevé de

thoracoptérygie droite, qui sont exposés par leur face interne, n'ont-ils guère laissé que leur empreinte, avec quelques fragments de leur partie proximale.

En travers de la base de cette thoracoptérygie droite repose l'apoclithrum gauche (*a c l g*), c'est-à-dire l'élément distal du complexe métaclithral, inhérent à la branche gauche de la ceinture. Ce metaclithrum gauche est exposé par sa face cutanée; il n'est que très faiblement arqué à concavité rostro-ventrale; son extrémité proximale est renflée et creusée dorsalement d'une gouttière longitudinale, destinée à recevoir le paraclithrum détruit; le bord mésal de cette gouttière se développe en une lame dont le bord libre est arqué, de l'une à l'autre de ses deux extrémités (*l p c*). L'extrémité distale de ce même apoclithrum est brisée, mais elle a laissé une empreinte très nette, qui permet d'estimer la longueur de l'os à environ 8 millimètres. Apparemment, les paraclithra devaient être très développés.

Le nombre des rayons de la thoracoptérygie droite (*r t m*, *r t 2*, *r t 5*, *r t 12*,

la vertèbre IX; *ax n 1*, premier axonoste notoptérygien; *ax n 2*, deuxième axonoste notoptérygien; *ax n 3*, troisième axonoste notoptérygien; *ax p 1-9*, les neuf axonostes proctoptérygiens abdominaux; *ax p 10-13*, les quatre premiers axonostes proctoptérygiens caudaux; *b i*, basinial; *b o* (répétées), baséostes notoptérygiens; *c*, côtes (splanchniques ou intermusculaires); *c a a*, orifice antérieur (dans la fracture de l'os) du canal sensoriel; *c a p*, orifice postérieur (à la surface de l'os) du canal sensoriel; *c i III*, côte intermusculaire de la vertèbre III; *c l d*, clithrum droit; *c l g*, clithrum gauche; *c o p i*, condyle du pleurinial gauche; *c r*, partie du neurocrâne; *c s II*, côte splanchnique de la vertèbre II; *c s IV*, côte splanchnique de la vertèbre IV; *c s V*, côte splanchnique de la vertèbre V; *e c l*, fragment supposé appartenir à l'epiclithrum gauche; *h a VI*, *h a VII*, *h a VIII*, *h a IX*, *h a X*, parapophyses et hémacanthes des vertèbres abdominales VI à X; *h a XI*, *h a XII*, *h a XIII*, hémacanthes des trois premières vertèbres caudales; *h a p*, hémapophyse gauche du périchorde V; *l c p l*, apophyse lamellaire de l'apoclithrum gauche, bordant mésalement la gouttière où s'insère le paraclithrum concomitant; *l p o p*, limbe du preoperculum gauche; *n a I*, *n a II*, *n a III*, *n a IV*, *n a V*, *n a VI*, *n a VII*, *n a VIII*, *n a IX*, *n a X*, neuracanthes des dix vertèbres abdominales; *n a XI*, *n a XII*, *n a XIII*, *n a XIV*, neuracanthes des quatre vertèbres caudales antérieures; *o p g*, operculum gauche (fragment); *p c h*, périchordes; *p c h I*, *p c h II*, les deux premiers périchordes; *p o p g*, preoperculum gauche; *p t o*, fragment supposé appartenir au ptérotique; *r d n 1*, rayon dermal initial de la notoptérygie; *r d n 2*, deuxième rayon dermal de la notoptérygie; *r d p 1*, *r d p 2*, *r d p 3*, *r d p 4*, *r d p 5*, les cinq rayons dermaux antérieurs de la proctoptérygie; *r i p 1-5*, les cinq rayons dermaux, articulés, de l'ischioptérygie (droite?); *r i p I*, rayon marginal, acanthoïde, de l'ischioptérygie (droite?); *r t 2*, rayon submarginal de la thoracoptérygie droite; *r t 5*, rayon majeur (cinquième) de la thoracoptérygie droite; *r t 12*, douzième rayon de la thoracoptérygie droite; *r t 13*, *r t 14*, vestiges de deux rayons inférieurs de la thoracoptérygie droite; *r t m*, rayon marginal de la thoracoptérygie droite; *x*, pièce osseuse indéterminée; *z c V*, *z c VI*, zygapophyses caudales des vertèbres V et VI; *z r IV*, *z r V*, *z r VI*, *z r VII*, *z r VIII*, zygapophyses rostrales des vertèbres IV à VIII. La marque quadrangulaire, en noir plein, dessinée contre le bord postérieur de la neuracanthe de la vertèbre VI (*n a VI*), indique l'emplacement des écailles qui font l'objet de la figure 6.

rt13, rt14) s'élève à quatorze ou quinze, peut-être seize, nombre fréquent; seuls les douze rayons les plus rapprochés du crâne sont en place et parfaitement définissables. La nageoire présente un contour subtriangulairement arrondi, plutôt qu'ovalaire. Le rayon marginal (dorsal) est presque entier, mais son extrémité proximale est recouverte par l'apophyse lamellaire de la base de l'apoclithrum gauche. Ce rayon paraît simple et relativement court, sa longueur ne devant guère excéder 3 millimètres.

Le rayon submarginal est beaucoup plus long et bifide, ainsi que les suivants. Le plus long paraît être le cinquième (environ 8 millimètres); l'empreinte de son sommet se voit à peu de distance au-dessous des puissantes parapophyses de la cinquième et de la sixième vertèbres.

La longueur des rayons suivants décroît jusqu'au douzième. Parmi ceux qui sont le mieux conservés, les cinq ou six rayons les plus ventraux sont entièrement dégagés de l'élément métaclithral qui recouvre la base des autres; on distingue nettement leur trochanter. Les rayons suivants, de plus en plus grêles et de plus en plus courts, n'ont laissé que de légères empreintes.

Le complexe métaclithral droit est détruit, mais l'apoclithrum (*acld*) a laissé, un peu en arrière du metaclithrum gauche, une empreinte très marquée, presque parallèle à celui-ci et qui croise les rayons thoracoptérygiens. Ces rayons sont enfoncés dans la gangue, par la pression de ce metaclithrum.

Les ischioptérygies (fig. 4).

En avant de l'extrémité distale du metaclithrum gauche se voit l'empreinte d'une ischioptérygie, couchée longitudinalement; le basipterygium (« pubis » auctorum) est indistinct; on compte cinq rayons grêles, dont l'extrémité distale, divisée, se trouve placée au-dessous du metaclithrum (*rip 1-6*); ces rayons dépassent, vers l'arrière, l'aplomb de l'extrémité distale de ce metaclithrum. Au-dessus de ces cinq rayons articulés et en avant du metaclithrum en question, repose, en bon état de conservation, le rayon marginal de cette ischioptérygie. Ce rayon marginal est acanthoïde (*rip I*); contigu proximalement à la base des rayons articulés, il s'écarte distalement de ceux-ci. La longueur de ce rayon marginal acanthoïde mesure à peine la moitié de celle des rayons articulés les plus longs.

Le rachis.

Le rachis est complet et à peu près rectiligne; sa région abdominale ne présente qu'une très faible incurvation à concavité ventrale, mais qui s'intensifie cependant, au voisinage du crâne; sa région caudale est à peine distinctement arquée en sens contraire, c'est-à-dire à concavité dorsale.

Les vertèbres sont au nombre de vingt-quatre, soit dix abdominales et quatorze caudales.

La longueur des périchordes (fig. 4, *pch I, II,* etc.) augmente depuis le premier (0,7 millimètres), jusqu'au sixième (2,5 millimètres), pour demeurer pratiquement la même jusqu'à la dernière vertèbre. A l'exception des quatre premiers, tous les périchordes sont simplicicarénés[1]. Aucune carène latérale n'est décelable sur les périchordes I et II. Les périchordes III et IV sont duplicicarénés.

Le côté hémal du périchorde I est recouvert par le fragment du clithrum gauche; on voit la partie proximale de son arc neural, lequel s'incurve vers l'avant et s'engage sous le fragment déplacé du ptérotique.

Le périchorde II est également recouvert, en partie, par le fragment du clithrum gauche; son arc neural, bien visible, se prolonge en une puissante neuracanthe lancéolée, qui s'incurve vers l'avant et dont une faible portion est dissimulée par le ptérotique supposé. Bien que fracturée à sa base, cette neuracanthe est en place; on voit, au-dessous du ptérotique, son bord antérieur accolé à la neuracanthe I. La vertèbre II possède une paire de côtes splanchniques; la côte gauche se voit au-dessous de la vertèbre suivante.

Le périchorde III est duplicicaréné; son côté hémal, qui est dégagé, apparaît légèrement concave. Une côte intermusculaire s'attache au milieu de ce périchorde, entre les deux carènes longitudinales et probablement à la face ventrale de la carène épaxonale; cette côte, qui est brisée, s'oriente très obliquement vers l'arrière; elle touche le bord ventral du canthus postérieur.

---

[1] Un périchorde *simplicicaréné* ne présente, de chaque côté, qu'une seule carène longitudinale, placée au niveau de l'axe chordal et joignant les deux canthus articulaires de l'os. Lorsqu'il existe deux carènes latérales, le périchorde est *duplicicaréné;* trois carènes, *triplicicaréné.* Au-dessus de trois carènes, le périchorde est *multicaréné.*

La zygapophyse gauche, très développée, surplombe le canthus caudal du périchorde II. L'arc neural de cette vertèbre II se prolonge en une puissante neuracanthe lancéolée, perpendiculaire à l'axe chordal, mais qui, fracturée à sa base, a été déplacée un peu en avant de sa position naturelle et, de ce fait, se trouve au-dessus de la zygapophyse. Cette neuracanthe s'élargit assez brusquement à partir de sa base, par l'effet d'une vigoureuse convexité de son bord rostral, convexité à laquelle fait suite une large concavité qui se prolonge jusqu'à l'apex du processus. Le bord caudal de cette même neuracanthe est légèrement mais assez irrégulièrement convexe, de telle sorte que, dans son ensemble, le processus dessine, de façon très légère, une double incurvation en S.

Le bord ventral du périchorde IV est rectiligne et semble formé par une courte apophyse hémale, qui s'étend d'un canthus à l'autre. Un fragment de côte splanchnique est resté en contact avec l'extrémité rostrale de cette hémapophyse et s'aperçoit, contre la côte intermusculaire de la vertèbre précédente. Le périchorde IV est nettement duplicicaréné. A la face inférieure de la carène épaxonale s'attache une côte intermusculaire, dont la partie distale n'a laissé que son empreinte et qui touche, au-dessous du périchorde, le fragment proximal de la côte splanchnique. La zygapophyse rostrale est bien conservée, elle est remarquablement puissante et surplombe une partie du cône postérieur du périchorde III. L'arc neural est fracturé au-dessus de la base de cette zygapophyse; en conséquence, de même que celle de la vertèbre III, la neuracanthe IV se trouve légèrement déplacée vers l'avant, donnant l'impression de procéder en partie de l'extrémité libre de la zygapophyse. Cette neuracanthe IV est fortement inclinée vers l'arrière; son bord antérieur est subrectiligne; son bord postérieur, d'abord fortement convexe, devient ensuite subrectiligne; d'où il résulte que cette neuracanthe affecte une forme générale longuement triangulaire.

Le périchorde de la vertèbre V est puissamment simplicaréné; il est pourvu d'une paire d'hémapophyses dont seule est visible celle du côté gauche, qui est parfaitement conservée et qui présente un bord distal, convexe dans toute son étendue. Un fragment de côte splanchnique se trouve en contact avec la moitié rostrale de cette hémapophyse. Il ne subsiste aucune trace de côte intermusculaire. L'arc neural est intact et présente une puissante zygapophyse

rostrale, qui s'applique sur la partie supérieure du canthus du périchorde IV. Au-dessus de la base de cette zygapophyse, l'arc neural se surélève en une lame dont le tranchant irrégulier dessine, dans son ensemble, un arc de cercle à convexité rostro-dorsale, pour se redresser ensuite et se prolonger, sur l'aplomb du milieu de la longueur du périchorde, par le bord antérieur de la neuracanthe. Environ le tiers proximal de cette neuracanthe est considérablement dilaté caudalement, formant une lame qui va se rétrécissant, de telle sorte que le processus devient styloïde, sur environ sa moitié distale. Caudalement, l'arc neural V est profondément sinué à la base de la neuracanthe. Au-dessous de cette sinuosité, le bord caudal de l'arc neural présente une courte zygapophyse anguleuse, qui entame l'arc neural de la vertèbre VI.

Le périchorde VI est également simplicicaréné et il en est ainsi pour tous les périchordes suivants. Ce périchorde est pourvu d'une parapophyse, rendue légèrement unciforme par la faible convexité de son bord rostral et par la profonde concavité de son bord caudal, celui-ci procédant du milieu du périchorde; l'extrémité distale de cette parapophyse est obtuse et orientée ventrocaudalement. On distingue l'empreinte d'une côte splanchnique, qui serait attachée à cette parapophyse. L'arc neural est surélevé jusqu'au niveau du bord dorsal de la sinuosité de l'arc neural V; il se prolonge en outre rostralement par une zygapophyse, qui s'engage dans cette sinuosité. Au-dessous de la base de cette zygapophyse rostrale VI, se trouve la courte zygapophyse caudale V. De même que celui de la vertèbre V, l'arc neural de la vertèbre VI est considérablement surélevé, en avant de la neuracanthe; le bord dorsal de cette partie surélevée de l'arc neural VI est rectiligne et longitudinal, formant, avec la neuracanthe, un angle obtus, mais bien marqué. Légèrement inclinée vers l'arrière, cette neuracanthe est styloïde; le côté postérieur de sa base est profondément émarginé, de telle sorte que le bord dorsal de cette émargination forme, avec le bord caudal du processus, un angle assez vif, surplombant le cône périchordal. Sur ce même aplomb, le bord caudal de l'arc neural VI est pourvu d'une courte zygapophyse qui, à la façon de la vertèbre précédente, entame l'arc neural de la vertèbre VII.

La vertèbre VII ne diffère guère de la vertèbre VI que par la longueur un peu plus grande de sa parapophyse. Un fragment de côte splanchnique est

resté en connexion avec cette parapophyse, non loin du sommet de laquelle cette côte était vraisemblablement attachée; la partie distale de cette côte a laissé son empreinte, située dans le prolongement du fragment conservé. En arrière de cette empreinte, on distingue celle d'une côte intermusculaire, qui devait aussi s'attacher à la parapophyse, mais postérieurement à l'insertion de la côte splanchnique et, par conséquent, plus près du bord caudal de la dite parapophyse; vraisemblablement aussi, l'insertion de la côte intermusculaire se trouvait-elle plus rapprochée du périchorde que celle de la côte splanchnique. De même que pour la vertèbre VI, l'arc neural est surélevé, en avant de la neuracanthe, se prolongeant par une zygapophyse engagée dans l'émargination basilaire de la neuracanthe précédente. Le bord dorsal de la partie surélevée de l'arc neural dessine une assez forte convexité, qui se termine à quelque distance de la neuracanthe. Celle-ci est plus grêle que la neuracanthe VI, mais elle s'incline de même vers l'arrière; son émargination postérieure se prolonge en s'atténuant, jusqu'au sommet du processus.

La forme générale de la vertèbre VIII est analogue à celle de la vertèbre VII. Sa parapophyse est encore plus puissante et mesure environ une fois et demie le diamètre vertical du canthus périchordal. Une côte splanchnique et une côte intermusculaire, attachées au sommet ou très près du sommet de cette parapophyse, ont laissé, l'une et l'autre, une empreinte distincte. L'arc neural, engagé, comme précédemment, dans l'émargination basilaire de la neuracanthe VII, est cependant moins surélevé; son bord dorsal est rectiligne et forme un angle presque droit avec la neuracanthe. Celle-ci est perpendiculaire à l'axe du périchorde.

La vertèbre IX ne diffère guère de la vertèbre VIII que par la dimension un peu plus considérable de sa neuracanthe, ainsi que de sa parapophyse, au sommet de laquelle s'attachait une côte splanchnique qui a laissé une faible empreinte.

La neuracanthe de la vertèbre X est verticale, comme celle des deux vertèbres précédentes, et pratiquement de même longueur que la neuracanthe de la vertèbre IX. La parapophyse de cette vertèbre X est encore plus puissante que celle de la vertèbre IX; sa longueur mesure près de deux fois le diamètre vertical de l'un des deux canthus du périchorde; elle est un peu plus fortement inclinée vers l'arrière et s'incurve légèrement dans cette

direction; son extrémité distale est acutangulaire. Les côtes n'ont pas laissé de trace.

Selon toute probabilité, les parapophyses abdominales sont soudées l'une à l'autre, à chacune des vertèbres qui en sont pourvues, formant autant d'arcs hémaux, prolongés par une robuste hémacanthe.

Aucun périchorde caudal ne présente le moindre rudiment de diapophyses. La neuracanthe XI (initiale caudale) est perpendiculaire à l'axe chordal; les suivantes, dont la longueur diminue progressivement, s'inclinent vers l'arrière, de façon presque insensible, pour les vertèbres XIII à XVI, plus fortement ensuite et jusques et y compris l'antépénultième vertèbre (XXII). Jusqu'à cette même vertèbre XXII, toutes les hémacanthes caudales sont fortement inclinées vers l'arrière. Celle de l'initiale caudale (XI) mesure près de 8 millimètres, dépassant de beaucoup la longueur de la neuracanthe correspondante. La longueur des hémacanthes suivantes diminue progressivement et de telle sorte qu'à partir de la vertèbre XVI, cette longueur devient identique, pour chaque hémacanthe, à celle de la neuracanthe correspondante. L'inclinaison des douze hémacanthes caudales antérieures, c'est-à-dire celles des vertèbres XI à XXII, est parallèle.

Les processus arcuaux des vertèbres caudales antérieurs naissent du cône rostral des périchordes; mais, par l'effet de l'augmentation progressive de l'inclinaison des arcs neuraux et hémaux sur l'axe chordal, la base de ces processus arcuaux recule sur les périchordes, se rapprochant de leur extrémité postérieure et cela, d'autant plus que la vertèbre occupe elle-même un rang plus éloigné du crâne. En conséquence, la base des processus arcuaux des vertèbres XV, XVI et XVII se trouve à peu près à égale distance des deux extrémités de leur périchorde; à partir de la vertèbre XXI, l'inclinaison de ces processus situe leur base au-dessus du cône périchordal postérieur, laissant libre, en apparence du moins, le cône antérieur. Il en est ainsi jusques et y compris la vertèbre XXIII (prostylique), mais les processus arcuaux de cet élément rachidien sont moins fortement inclinés sur le chordaxe que ceux qui les précèdent immédiatement; de telle sorte que la neuracanthe et que l'hémacanthe de la vertèbre XXIII se trouvent beaucoup plus rapprochées, à leur extrémité distale qu'à leur base, des processus homologues de la vertèbre XXII (antépénultième).

Le complexe urophore

Le complexe urophore[1] n'a guère laissé que des empreintes, assez nettes cependant pour que l'on puisse affirmer que ce complexe est épaxonalement et hypaxonalement triplospondylique. La neuracanthe et l'hémacanthe de la vertèbre XXII (antépénultième) sont, en effet, beaucoup plus longues que les processus arcuaux de la vertèbre précédente; leur extrémité distale se trouve très rapprochée, à la fois, de l'extrémité distale des processus arcuaux concomitants de la vertèbre prostylique et de la base des deux rayons marginaux de l'uroptérygie dermale. Toutefois, l'extrémité distale des processus arcuaux de l'antépénultième vertèbre est acuminée, tandis que les deux processus arcuaux prostyliques sont tronqués distalement.

L'urostyle est brisé, mais son empreinte le montre d'une longueur au moins égale à celle du cône antérieur de son périchorde.

D'après les empreintes, on peut admettre l'existence de deux épuraux, dont l'antérieur prolongerait l'arc neural prostylique, d'une série (vraisemblablement quatre) d'hypuraux et enfin d'un prohypural, intercalé entre l'hypural ventral et l'hémacanthe prostylique.

Le complexe urophore de *Joleaudichthys sadeki* se révèle donc d'une structure analogue à celle que présente ce complexe chez les *Psettodes* typiques; ce dont on peut aisément se rendre compte en comparant la photographie du fossile (pl. I, fig. B) à la radiographie de *Psettodes erumei* (pl. I, fig. A).

---

[1] J'entends pas *complexe urophore*, l'ensemble des éléments rachidiens qui soutiennent effectivement l'uroptérygie dermale. S'il n'était constitué que par une seule vertèbre, le complexe urophore serait *haplospondylique;* composé de deux vertèbres, il est *diplospondylique;* un complexe de trois vertèbres est *triplospondylique*. Un complexe constitué par plus de trois vertèbres serait *polyspondylique*.

Le complexe urophore est susceptible de symétrie ou de dyssymétrie dorso-ventrale, en ce sens que le nombre des processus arcuaux épaxonaux et que celui des processus arcuaux hypaxonaux peuvent être semblables ou différents. C'est ainsi qu'un complexe urophore peut être, par exemple, eutriplospondylique, ou bien épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique.

La vertèbre terminale, dont le cône périchordal postérieur, modifié, forme l'urostyle, est dite *vertèbre urostylique*. La pénultième vertèbre est dite *prostylique*. Les qualificatifs *urostylique* et *prostylique* s'appliquent à toutes les pièces osseuses, fixes ou mobiles, inhérentes à ces deux vertèbres.

L'uroptérygie dermale.

Bien que la partie proximale de l'uroptérygie dermale ait été conservée, le dénombrement de ses rayons ne va pas sans d'assez grandes difficultés. Le nombre total de ceux-ci est apparemment de vingt-quatre. La majeure partie de ces rayons dermaux n'a laissé qu'une empreinte légère, mais suffisante cependant pour que l'on puisse estimer la longueur de la nageoire (19 millimètres) un peu supérieure au double de la hauteur de sa base (8 millimètres). L'extrémité de cette uroptérygie est bi-tronquée-arrondie.

Le rayon marginal épaxonal est extrêmement court, spiniforme. Le rayon submarginal, qui mesure plus de deux fois la longueur du marginal est également spiniforme et ne révèle aucune division en articles. L'empreinte laissée par la partie distale du troisième rayon permet d'admettre que celui-ci est simple. Peut-être en est-il ainsi du quatrième, mais tous les autres rayons sont divisés, à l'exception évidemment, des rayons marginaux hypaxonaux, dont, à n'en juger que d'après leur empreinte, la forme est identique à celle de leurs homologues épaxonaux.

La notoptérygie.

La notoptérygie comporte le squelette interne de trente-six rayons, c'est-à-dire autant d'axonostes, auxquels s'ajoutent, çà et là, un baséoste d'un développement considérable.

L'axonoste antérieur (fig. 4, *axn 1*) est contigu à l'extrémité postérieure du bloc osseux, à face dorsale tabulaire, inhérent au neurocrâne et qui se trouve en avant du fragment détaché, hypothétiquement attribué au ptérotique. Le style de cet axonoste, incliné vers l'avant, à environ 45° du plan de la face dorsale de la pièce neurocranienne qui le supporte, présente deux expansions lamellaires, dont, morphologiquement, l'une est rostrale et l'autre, caudale; ces deux expansions donnent à l'ensemble de l'axonoste une forme triangulaire. L'expansion rostrale est longuement en contact avec le neurocrâne; la ligne de ce contact, caudalement limitée par l'extrémité proximale du style, représente la base du triangle; le bord antérieur de cette lame est irrégulièrement échancré, sans doute par accident. L'expansion lamellaire caudale s'étend de l'une à l'autre des deux extrémités du style de l'axonoste.

Le deuxième axonoste notoptérygien (fig. 4, *axn 2*) est proximalement

contigu au côté postérieur de la neuracanthe II. Le style de cet axonoste est fortement incliné vers l'avant et porte aussi deux expansions lamellaires, mais qui paraissent incomplètes, car aucune d'elles ne s'étend jusqu'à l'extrémité périphérique de l'os.

Les autres axonostes notoptérygiens sont tous réduits à leur style.

Les baséostes (fig. 4, *bo*) sont d'une puissance et d'une longueur remarquables. La plupart d'entre eux demeurent indistincts ou n'ont laissé qu'une empreinte; celle des baséostes qui sont attachés aux axonostes 5, 6 et 9 est particulièrement nette. Le baséoste attenant au septième axonoste est intégralement conservé.

Les relations entre le rachis et les axonostes notoptérygiens s'établissent de la façon suivante :

Les quatre interneuraux II-III, VIII-IX, XVI-XVII et XVIII-XIX contiennent chacun trois axonostes. Les neuf interneuraux III-IV, X-XI, XI-XII, XII-XIII, XIII-XIV, XIV-XV, XV-XVI, XVII-XVIII et XIX-XX contiennent chacun deux axonostes. Les cinq interneuraux IV-V, V-VI, VI-VII, VII-VIII et IX-X ne contiennent respectivement qu'un seul axonoste. Les interneuraux XXI-XXII et XXII-XXIII sont libres de tout élément notoptérygien.

Le squelette interne de la notoptérygie comporte donc une série abdominale de seize éléments et une série caudale de vingt éléments.

On compte trente-huit rayons dermaux notoptérygiens (fig. 4, *rdn 1*, *rdn 2*). Du plus antérieur de ces rayons, il ne subsiste qu'un fragment de l'extrémité proximale, placé un peu en avant de l'extrémité distale du premier axonoste. Au-dessus de celui-ci, se voit l'empreinte de la base du deuxième rayon dermal. L'empreinte des cinq premiers rayons permet seulement de penser qu'ils devaient être relativement courts et probablement simples. Leur structure acanthoïde semble peu probable. A partir du sixième, duquel subsiste un long fragment proximal, tous les rayons sont certainement divisés distalement, mais, tant sur les empreintes que sur les pièces conservées, il est impossible de déceler aucune métamérisation des hémitriches.

La proctoptérygie.

La proctoptérygie comprend trente rayons, qui n'ont guère laissé que leur empreinte, par bonheur très nette. Les neuf premiers rayons sont abdominaux

(fig. 4, *axp 1-9*). Il n'existe pas d'érisme proctoptérygien. La longueur des axonostes proctoptérygiens abdominaux augmente à partir du premier, qui est très court, jusqu'au sixième, dont la dimension est la plus forte, eu égard, non seulement à la longueur de tous les axonostes de la série abdominale, mais encore à celle de tous les axonostes de la série caudale. L'extrémité mésale de ce sixième axonoste touche à l'hémacanthe caudale, au-dessus du milieu de la longueur de celle-ci. Les trois axonostes suivants, c'est-à-dire le septième, le huitième et le neuvième sont de longueur progressivement décroissante et s'insinuent entre l'axonoste majeur et l'hémacanthe caudale.

Les trois interhémaux XIII-XIV, XVI-XVII et XVIII-XIX contiennent respectivement trois axonostes. Les six interhémaux XI-XII, XII-XIII, XIV-XV, XV-XVI, XVII-XVIII et XIX-XX contiennent chacun deux axonostes. La série caudale des axonostes proctoptérygiens comprend donc vingt et un éléments.

A n'en juger que d'après l'empreinte laissée par leur partie proximale, les cinq rayons proctoptérygiens antérieurs seraient courts et simples (fig. 4, *rdp 1-5*). Leur structure acanthoïde est possible, mais peu probable. L'empreinte des rayons suivants montre la division de leur extrémité distale.

La pholidose (fig. 5 et 6).

D'importants fragments d'écailles subsistent en différents endroits : notamment au-dessus du crâne, entre les deux premiers axonostes notoptérygiens, dans quelques espaces interneuraux (fig. 4, marque quadrangulaire en noir plein) et en arrière de l'urostyle. Ces écailles sont grandes; l'une d'elles, qui est traversée par la neuracanthe VI, paraît d'une largeur au moins égale à la moitié de la longueur de ce processus arcual; leur forme est ovalaire ou brièvement elliptique; la convexité de leur bord proximal (antérieur) se continue, apparemment sans dessiner d'angle distinct, avec celle de leurs bords latéraux.

Les canalicules (*ca*) ne paraissent cependant pas intéresser les bords latéraux ou deviennent, dans cette direction, assez fins pour cesser d'être distincts sur le fossile. Ces canalicules, notablement espacés à leur point de rencontre avec le bord proximal, déterminent, sur toute l'étendue de ce bord proximal, une série d'émarginations anguleuses, séparées les unes des autres par autant

de convexités vigoureusement proéminentes et dont la largeur représente celle de la partie périphérique des espaces intercanaliculaires.

Le nucleus (*n*) est très antérieur aux angles distaux (postérieurs) du pholidoplaxe [1], de telle sorte que ce pholidoplaxe est profondément émarginé,

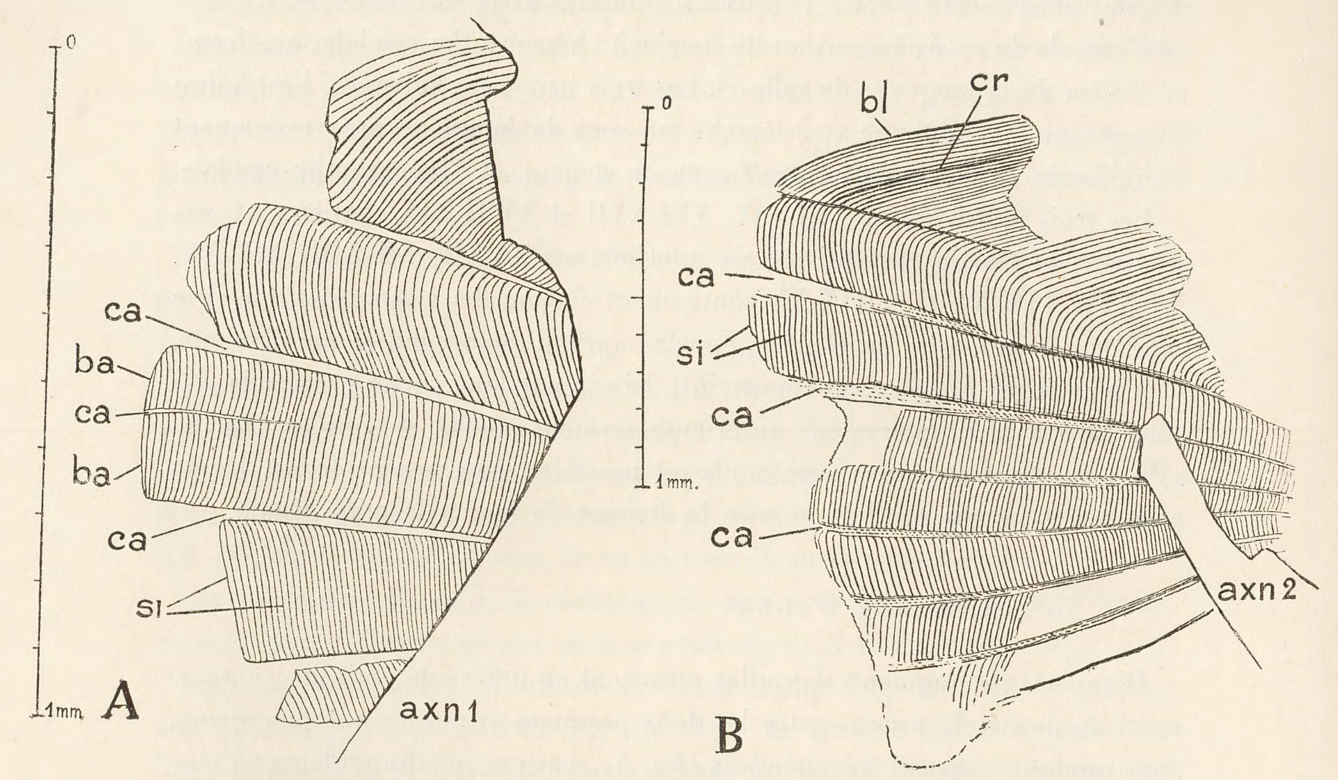


Fig. 5. — *Joleaudichthys sadeki.* Pholidoplaxe d'écailles inhérentes au côté droit du corps et qui sont nécessairement vues par leur face interne; ces écailles sont en partie recouvertes par les deux axonostes notoptérygiens antérieurs. En A, fragment de la partie antérieure d'une écaille, à découvert en avant du premier axonoste notoptérygien; en B, fragment de pholidoplaxe, visible entre les deux premiers axonostes. *a x n 1*, premier axonoste notoptérygien (épicranien); *a x n 2*, deuxième axonoste notoptérygien; *b a*, bord antérieur de l'écaille; *b l*, bord latéral de l'écaille; *c a*, canalicules du pholidoplaxe; *c r*, cristae; *s i*, stries intercanaliculaires (dans le cas présent, les stries intercanaliculaires ne sont autre chose que les crêtes elles-mêmes, interrompues par les canalicules).

[1] J'ai désigné par le terme «pholis» l'ensemble des parties d'une écaille qui sont étrangères aux spinules (*Bull. Soc. Géol. France* (5), 1, 1931, p. 497 et seq.). L'étymologie de «pholis» étant synonyme d'écaille, ce vocable ne peut, sans de graves inconvénients, qui se révèlent à l'usage, être adopté pour une partie quelconque du phanère, puisqu'il exprime originairement la totalité de celui-ci. C'est pourquoi je crois bon de substituer à «pholis» le terme *pholidoplaxe* (φολίς, écaille; πλάξ, plaque), logiquement opposable à *spinules*.

entre ces deux angles périphériques et le nucleus, par un champ spinuleux, triangulaire. La périphérie de ce champ de spinules est très largement incurvée en arc de cercle.

Les spinules marginales (*s p m*) sont courtes, aciculaires, très fines et très nombreuses. Les spinules prémarginales (*s p p*) sont distalement arrondies ou obtusément anguleuses; elles forment des séries rectilignes, qui rayonnent à partir du nucleus, chaque série se terminant par l'une des spinules marginales.

Sur certains fragments inhérents à la partie proximale d'un pholidoplaxe, on distingue les stries intercanaliculaires (*s i*), qui sont très régulières, entières (s'étendant d'un canalicule à l'autre) et proximoconvexes, c'est-à-dire que leur incurvation est parallèle à la convexité du bord intercanaliculaire du pholidoplaxe.

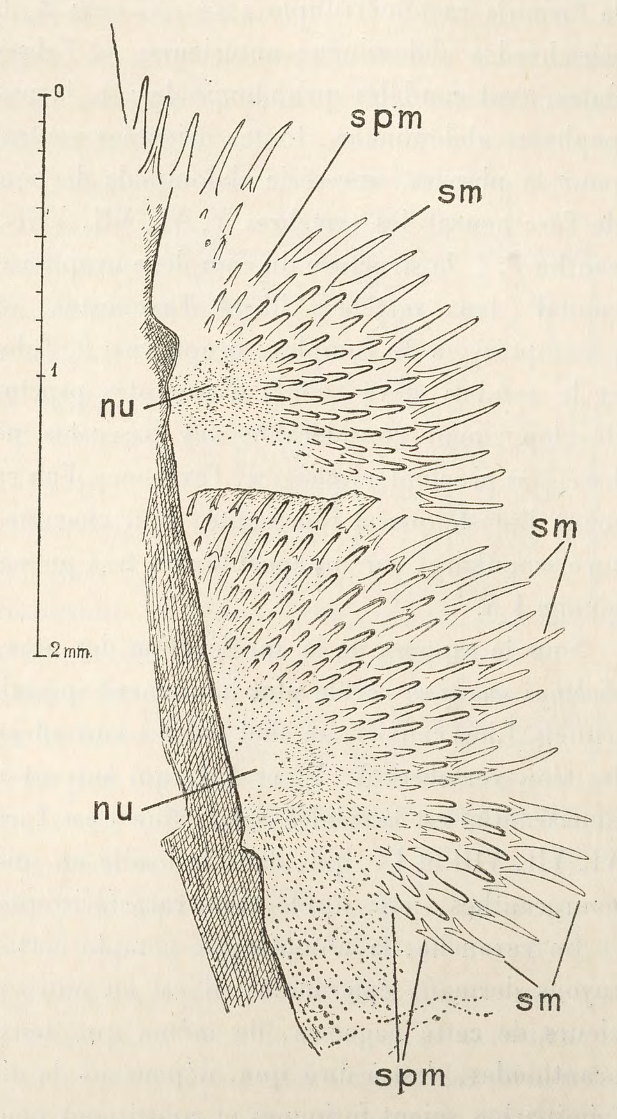


Fig. 6. — *Joleaudichthys sadeki.* Spinules composant le champ distal (épidermique) d'écailles inhérentes, comme celles qui font l'objet de la figure 5, au côté droit du corps. Ces bouquets de spinules sont donc vus par leur face interne; ils sont situés à l'endroit qui est indiqué, sur la figure 4, par une marque quadrangulaire, en noir plein. *n u*, partie centrale du bouquet de spinules, voisine du nucleus de l'écaille (les spinules, excessivement petites, sont indistinctes); *s m*, spinules marginales; *s p m*, spinules prémarginales.

AFFINITÉS MORPHOLOGIQUES ET POSITION SYSTÉMATIQUE.

En l'absence de tout document craniologique, les caractères suivants affirment

néanmoins l'appartenance de *Joleaudichthys sadeki* à l'ordre des *Psettodoidea* : α, la formule rachiméristique $10+14=24$; β, la faible contraction axiale des périchordes abdominaux antérieurs; γ, l'absence de diapophyses périchordales, tant caudales qu'abdominales; δ, la présence de cinq paires de parapophyses abdominales, toutes orientées ventralement et formant, au moins pour la plupart, une série abdominale de ponts hémaux; ε, la surélévation de l'arc neural des vertèbres V, VI, VII, VIII et IX, en avant de la neuracanthe [1]; ζ, la structure du complexe urophore; η, la longueur du pédoncule caudal (deux vertèbres libres d'axonostes, séparant la notoptérygie et la proctoptérygie du complexe urophore); θ, l'absence d'érisme proctoptérygien et le nombre élevé (neuf) d'axonostes proctoptérygiens abdominaux; ι, le développement considérable des baséostes notoptérygiens, ainsi que des baséostes proctoptérygiens; $\varkappa$, l'existence d'un complexe métaclithral, évidemment diplostéique et représenté, pour chacune des deux branches de la ceinture scapulaire, par un apoclithrum très puissant; λ, la formule ischioptérygienne I 5.

Sous le rapport de la surélévation des arcs neuraux abdominaux, *Joleaudichthys sadeki* se révèle plus hautement spécialisé que ne le sont les *Psettodes* actuels. Chez ceux-ci, en effet, seules sont affectées d'une surélévation arcuale les trois vertèbres V, VI et VII, qui suivent immédiatement celles dont la neuracanthe est lancéolée, alors que c'est l'arc neural des cinq vertèbres V, VI, VII, VIII et IX, qui, dans le fossile en question, présente, en avant des neuracanthes, cette surélévation caractéristique.

En revanche, la notoptérygie compte certainement un axonoste et deux rayons dermaux épicraniens; il est en outre douteux que les rayons antérieurs de cette nageoire, de même que ceux de la proctoptérygie, soient acanthoïdes, c'est-à-dire que, dépourvus de divisions en articles, leurs deux hémitriches soient fusionnés et constituent une épine.

Les écailles à contour ovalaire se retrouvent aussi bien chez les *Psettodes* que chez les Scophthalmidés paralichthyinés des genres *Tephrinectes* Günther

[1] La mention de ce caractère propre aux *Psettodoidea* est inédite. Il en est de même pour la structure eutriplospondylique du complexe urophore, ainsi que pour ce qui concerne le grand développement des baséostes notoptérygiens et proctoptérygiens.

1862 et *Pseudorhombus* Bleeker 1862 [1], mais la structure de ces phanères présente certaines différences non sans importance.

Les écailles des *Psettodes* (fig. 7, 8, 9) possèdent un champ distal rendu subtriangulaire par la situation du nucleus, en avant de la droite menée par les deux angles distaux de la partie coriale du pholidoplaxe; ce champ distal est donc délimité par deux lignes, à peu près droites, qui s'étendent respectivement du nucleus à l'un des deux angles distaux. L'épiderme s'attache à l'écaille, le long de ces deux lignes, limitrophes du champ distal, et il engaine celui-ci. Ce champ distal triangulaire n'est, en réalité, individualisé que par une brusque différence d'épaisseur du pholidoplaxe, qui est beaucoup plus mince, au delà de la ligne d'insertion de l'épiderme, que dans toute la partie interne du phanère. Les crêtes concentriques de l'écaille se prolongent sur la partie du pholis inhérente au champ distal, mais elles sont coupées par des lignes droites, rayonnant, comme les canalicules de la partie intracutanée, à partir du nucleus. Ces lignes divergentes délimitent les séries de spinules. Les spinules adhèrent beaucoup plus fortement à l'épiderme, qui d'ailleurs les engaine, qu'au pholidoplaxe; de telle sorte qu'en arrachant la gaine épidermique, on enlève en même temps toutes les spinules. Seules les spinules marginales sont distinctes et quelques-unes demeurent attachées à la marge du pholidoplaxe.

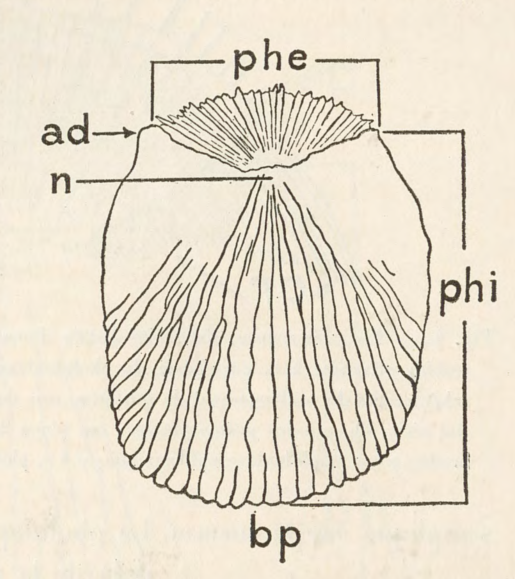


Fig. 7. — *Psettodes erumei.* Diagramme d'une écaille, *a d*, angle distal du pholidoplaxe corial; *b p*, bord proximal de l'écaille; *n*, nucleus; *p h e*, pholidoplaxe épidermique; *p h i*, pholidoplaxe corial.

Les écailles des *Psettodes* sont donc constituées par un pholidoplaxe divisible en deux parties : le pholidoplaxe corial et le pholidoplaxe épidermique.

[1] Je ne cite que ces deux genres, parce que j'ai sous les yeux les écailles de plusieurs espèces qui leur appartiennent. Ce type de phanères ne leur est pas exclusif.

Le pholidoplaxe corial est antérieur à la zone de fixation de l'épiderme au phanère; seule, sa face externe est en contact avec l'épiderme; sa face interne

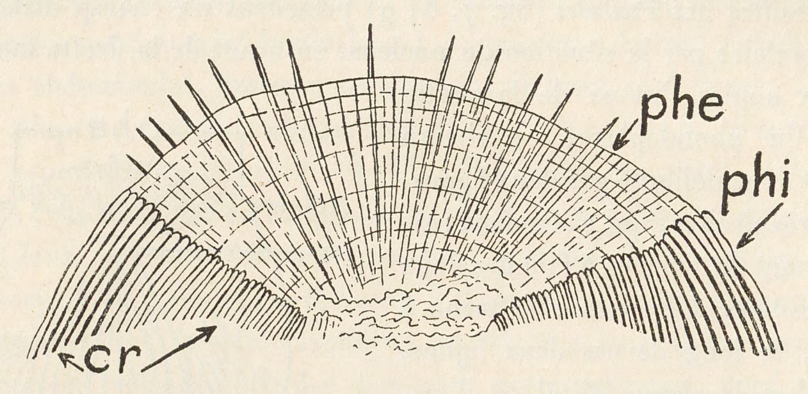


Fig. 8. — *Psettodes erumei.* Extrémité distale d'une écaille. Un certain nombre de spinules marginales sont restées attachées à la périphérie du pholidoplaxe épidermique; la surface de celui-ci porte l'indication schématique du prolongement de quelques-unes des crêtes concentriques (cristæ) ainsi que de la marque des séries de spinules prémarginales; ces séries dessinent des lignes rayonnant à partir du nucleus. *c r*, cristæ; *p h e*, pholidoplaxe épidermique; *p h i*, pholidoplaxe corial.

s'applique sur le corium. Le pholidoplaxe épidermique, qui se développe au delà de la zone de fixation de l'épiderme, est engainé par celui-ci ou du moins sa face interne repose-t-elle sur le pholidoplaxe corial de l'écaille suivante. Les spinules, très faibles, ne se développent que sur la face externe et sur le bord libre du pholidoplaxe épidermique.

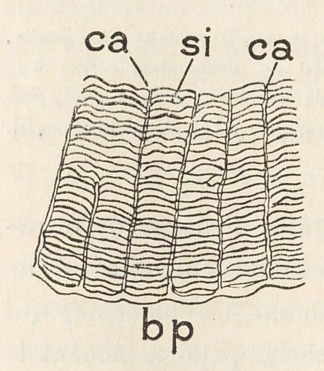


Fig. 9. — *Psettodes erumei.* Portion très grossie du pholidoplaxe corial, montrant les stries intercanaliculaires. *b p*, bord proximal (antérieur) de l'écaille; *c a*, canalicules; *s i*, stries intercanaliculaires.

Les stries intercanaliculaires du pholidoplaxe corial prolongent, sans les multiplier, les crêtes concentriques entre les canalicules. Ces stries intercanaliculaires sont entières et s'étendent d'un canalicule à l'autre; mais elles sont rectilignes ou incurvées, de telle sorte que la convexité de leur incurvation s'oriente vers le nucleus; elles sont donc légèrement disto-convexes.

Prises comme exemple de celles des *Paralichthyinæ*, les écailles de *Pseudorhombus arsius* Hamilton (fig. 10 et 11) présentent un champ distal beaucoup moins profond que celui des *Psettodes,* champ

distal qui est délimité par une droite, passant à la fois par le nucleus et par les deux angles distaux du pholidoplaxe corial. Ce champ distal est intégralement constitué par les spinules, qui sont disposées, à partir de la base du

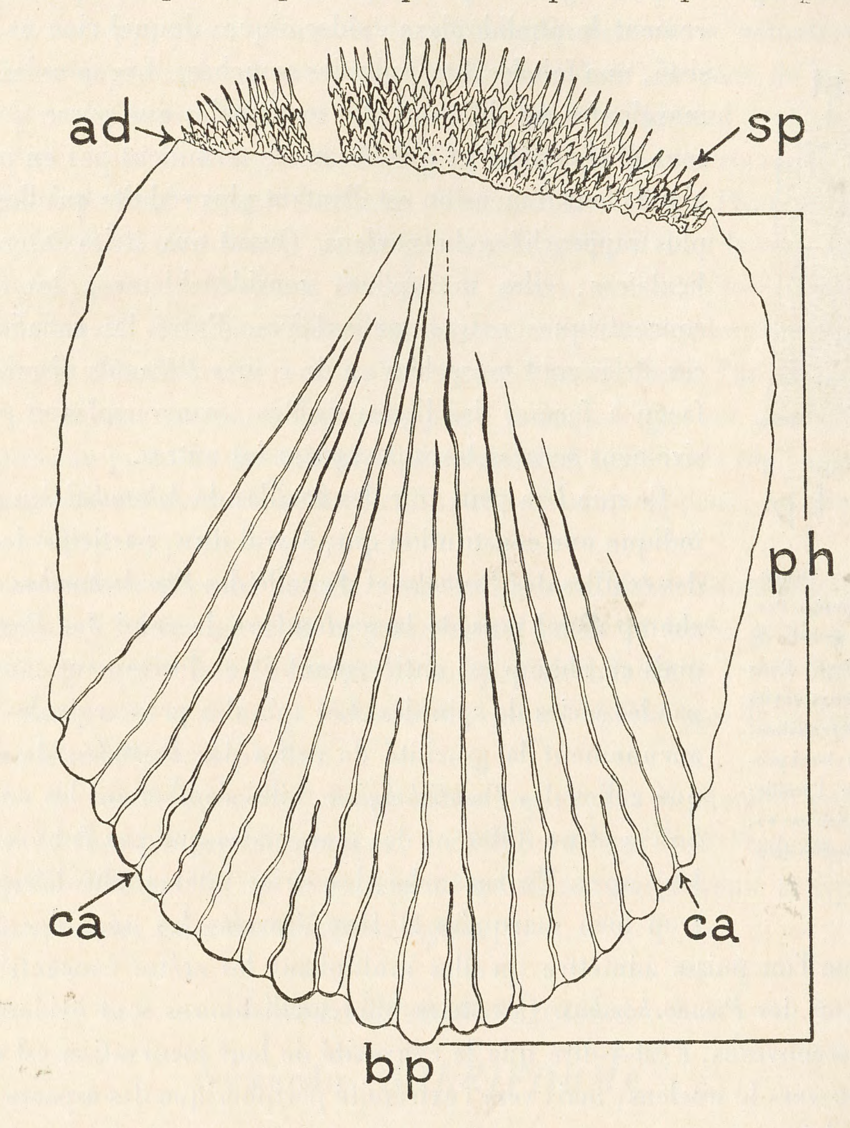


Fig. 10. — *Pseudorhombus arsius.* Diagramme d'une écaille. *a d*, angles distaux du pholidoplaxe; *b p*, bord proximal de l'écaille; *c a*, canalicules; *p h*, pholidoplaxe; *s p*, spinules.

champ, en séries rectilignes et divergentes proximo-distalement; mais, prolongées vers la partie antérieure de l'écaille, ces séries de spinules se

rencontreraient en un point situé fort loin en avant du nucleus. Les spinules primaires naissent donc les unes à côté des autres, de part et d'autre du nucleus. Ces spinules prolongent le pholidoplaxe corial et remplacent effectivement le pholidoplaxe épidermique, duquel rien ne subsiste, une fois les dites spinules arrachées. Les spinules prémarginales ne diffèrent des marginales que parce qu'elles sont plus courtes et qu'elles ne se terminent pas en pointe aiguë; leur dimension est d'autant plus réduite qu'elles sont plus rapprochées du nucleus. Quant aux stries intercanaliculaires, elles multiplient considérablement les crêtes concentriques extra-canaliculaires. Entre les canalicules, ces stries sont morcelées en de courts éléments disposés de façon à former des lignes droites, transversales et excessivement serrées les unes contre les autres.

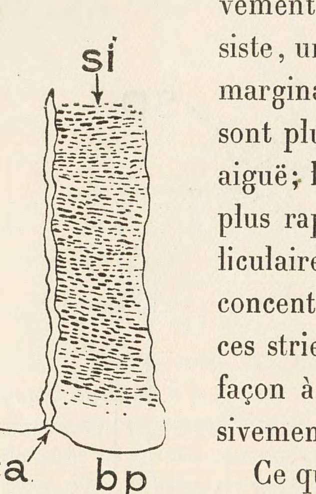


Fig. 11. — *Pseudorhombus arsius*. Portion très grossie du pholidoplaxe d'une écaille, montrant les stries intercanaliculaires. *bp*, bord proximal de l'écaille; *c a*, canalicules; *s i*, stries intercanaliculaires.

Ce que l'on peut voir des écailles de *Joleaudichthys sadeki* indique une constitution qui, à vrai dire, participe de celle des écailles des *Psettodes* et de celle des *Pseudorhombus*. Leur champ distal possède la profondeur de celui des *Psettodes*, mais ce champ est entièrement et exclusivement constitué par les séries de spinules. Les spinules prémarginales n'ont aucunement la gracilité de celles des *Psettodes;* de même que celles des *Paralichthyinæ*, elles s'emboîtent les unes les autres et ne diffèrent des marginales que par l'obtusion de leur apex. En revanche, les stries intercanaliculaires sont trop bien marquées et trop écartées les unes des autres pour que l'on puisse admettre qu'elles multiplient les crêtes concentriques, à la façon des *Pseudorhombus*. Ces stries intercanaliculaires sont évidemment proximo-convexes, c'est-à-dire que la convexité de leur incurvation est orientée, non vers le nucleus, mais vers l'extrémité périphérique des espaces intercanaliculaires.

Compte tenu de ces diverses observations, on serait tenté, de prime abord, de considérer *Joleaudichthys sadeki* comme un type morphologique synthétique réunissant les *Pleuronectoidea* aux *Psettodoidea*. Pour les motifs suivants, pareille conclusion ne paraît pas défendable.

Tephrinectes sinensis Lacépède est un Scophthalmidé paralichthyiné dans lequel on voit généralement, d'entre tous les *Pleuronectoidea*, le type morphologique le plus voisin des *Psettodes*, tant à cause de sa formule rachiméristique ($10+17=27$), qu'en raison de la faible extension de sa notoptérygie sur la région céphalique et aussi de l'indétermination du sens de sa version somatique. Sa notoptérygie ne comporte, en effet, qu'un seul axonoste épicranien, inséré sur le sommet de la région occipitale du neurocrâne, axonoste qui soutient deux rayons dermaux. C'est néanmoins un *Pleuronectoidea* typique, pourvu d'un puissant érisme proctoptérygien, et dont la série de rayons proctoptérygiens abdominaux se réduit à quatre; son complexe urophore est épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique; ses complexes métaclithraux sont diplostéiques et comportent, l'un et l'autre, un long paraclithrum; son clidoste est ployé à angle aigu; ses mâchoires sont obliques, au point de devenir presque verticales; aucune de ses nageoires ne comporte de rayons acanthoïdes; enfin, son chiasma opticum est monomorphique (Wu).

Selon moi et d'accord en cela avec les idées de Kyle, *Joleaudichthys sadeki* ne devrait l'indétermination apparente, et d'ailleurs toute relative, de sa morphologie qu'au fait d'avoir perdu sa symétrie bilatérale à une date géologique antérieure à celle des *Psettodes;* ce qui n'empêche pas de le considérer comme issu du même phylum.

C'est, à mon sens, un *Psettodoidea* authentique, plus étroitement apparenté, de par sa formule rachiméristique, à *Psettodes erumei* qu'à *Psettodes belcheri*, mais assez différent de ces deux espèces actuelles pour devenir le type d'une famille spéciale, celle des *Joleaudichthyidæ*.

Ordo. Pleuronectoidea.

Subordo. *SOLEIFORMES*.

Familia. EOBUGLOSSIDÆ.

Familia nova, *Achiridarum* vicina.

Parasphénoïde non ou faiblement infléchi, à l'aplomb de la fenêtre optique. Mâchoires longues, non ou faiblement obliques. Vertèbres peu nombreuses.

Ni côtes splanchniques, ni côtes intermusculaires. Complexe urophore eudiplospondylique. Hypuraux placoïdes, nullement radiés; le premier hypural inséré au côté hémal du cône antérieur du périchorde urostylique. Ischioptérygies en situation caudale, par rapport à l'apex clithral.

Genus. EOBUGLOSSUS [1].

Eobuglossus. Chabanaud (P.). Sur divers Poissons soléiformes de la région Indo-Pacifique. *Bull. Soc. Zool. France*, 56, 1931, p. 300.

Environ 32 vertèbres, dont 9 ou 10 abdominales et 22 caudales, chez le génotype. Thoracoptérygies déficientes. Tous les rayons simples, à l'exception de ceux de l'uroptérygie qui sont le plus développés. Notoptérygie et proctoptérygie nues(?).

Generis typus. *Solea eocenica* Woodward 1910.

Eobuglossus eocenicus Woodward.

Planches II et III.

1910. Woodward (A. S.). On a fossil Sole and a fossil Eel from the Eocene of Egypt. *Geological Magazine, London*, dec. 5, vol. 7, 1910, p. 402, tab. 23, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*. *Solea eocenica*.

1930. Cuvillier (J.). Revision du Nummulitique égyptien. *Mémoires de l'Institut d'Égypte*, 1930, p. 178. *Solea eocenica*.

1931. Chabanaud (P.). Sur divers Poissons soléiformes de la région Indo-Pacifique. *Bull. Soc. Zool. France*, 56, 1931, p. 291-305. *Eobuglossus eocenicus* (p. 300).

Holotype. Gebel Tourah. British Museum (London). P. 14485.

---

[1] Ἠώς, aurore; βούγλωσσος, sole.

Haug (*Traité de Géologie*, p. 1397, n. 3) attribue à ἕως l'étymologie de Éocène. S'il en était ainsi, c'est par un *h* aspiré que devrait se traduire l'esprit rude qui affecte l'epsilon de ἕως. De plus, par souci de correction, l'orthographe, non seulement du terme géologique en question, mais encore de tous ses dérivés (*Eobuglossus, Eobothus, eocenicus*, etc.) subirait nécessairement semblable modification. Lyell (*Elements of Geology*, p. 285) précise avoir puisé l'étymologie de Éocène, non dans la forme prosaïque ἕως, mais dans la forme poétique ἠώς de ce vocable grec; d'où il s'en suit que l'absence d'*h* aspiré est irréprochable. Le traité de Lyell est daté de 1838 et non de 1833, comme l'indique Haug.

DESCRIPTION DU SPÉCIMEN TYPE.

Cette nouvelle description a été rédigée après un dégagement plus complet du spécimen.

État du fossile.

Le fossile est présenté par sa face gauche, que la structure des mâchoires désigne comme étant indubitablement la face nadirale. Il n'existe pas de contre-empreinte.

Une cassure de la roche a détruit : tout le complexe ethmoïdien, au-dessus des palatins; le septum pseudomésal en entier; tout ce qui existe du crâne cérébral, au-dessus du niveau de l'articulation de l'hyo-mandibulaire; le post-temporal; les neuracanthes abdominales presque en entier et l'extrémité distale des six neuracanthes caudales antérieures.

Tel quel, le fossile mesure 60 millimètres de longueur totale.

Toutes les pièces mobiles de la tête sont demeurées en connexion avec ce qui reste du neurocrâne. La bouche est ouverte; circonstance favorable à l'étude des mâchoires, ainsi que de l'arc palatin. Par l'effet de cette situation, les mâchoires nadirales et, avec elles, le palatin et les ptérygoïdes sont abaissés, mettant à découvert, jusqu'à l'hyo-mandibulaire, toute la portion du parasphénoïde, inhérente au crâne rhinophthalmique. L'analyse de ce qui subsiste du neurocrâne cérébral, autrement dit de la région orbito-temporale et de la région otique, face occipitale comprise, s'avère impraticable, non seulement en raison du morcellement des os de la boîte cranienne, mais aussi parce que toute cette partie du squelette axial est recouverte par les éléments viscéraux, mobiles.

A l'exception du mésoptérygoïde et du métaptérygoïde, plaques trop minces et trop fragiles pour résister aux avatars de la fossilisation, les mâchoires nadirales et la majeure partie des arcs viscéraux, ainsi que de la ceinture scapulaire, sont bien conservés. Nonobstant les détériorations signalées plus haut, tout le squelette abdomino-caudal, tant axial que périphérique, est également en bon état et facilement analysable.

Les mâchoires zénithales, enfouies dans l'épaisseur de la gangue, ne pourraient être étudiées qu'au prix de la destruction des mâchoires nadirales. Il en est évidemment de même pour les branches zénithales des arcs viscéraux.

Les mâchoires et le crâne viscéral (fig. 12).

Le prémaxillaire nadiral (*pmn*) paraît complet, bien qu'il soit morcelé et que l'on ne puisse découvrir son processus ascendant; les fragments de ce prémaxillaire étant restés en contact réciproque, la forme de l'os ne semble pas avoir été altérée. La bouche étant largement ouverte, l'extrémité rostrale du prémaxillaire se trouve légèrement en arrière de l'extrémité rostrale du dentaire; ce dont on peut conclure à la non proéminence de la mandibule. La faible concavité du prémaxillaire correspondant à une convexité non moins faible du dentaire, l'orientation longitudinale de la fente buccale nadirale peut être envisagée avec certitude, aussi bien que la situation de la commissure maxillo-mandibulaire qui, si la bouche était fermée, se trouverait à un niveau du corps concordant approximativement avec le niveau de la commissure des prémaxillaires.

A partir de son extrémité rostrale, le prémaxillaire nadiral est subrectiligne, sur au moins un quart de sa longueur totale; il s'incurve ensuite régulièrement et très largement, jusqu'à son extrémité caudale. Cette partie incurvée, à concavité ventrale, est garnie de petites dents aciculaires, serrées les unes contre les autres, mais dont seul un petit nombre a été conservé; elles adhèrent aux fragments de la moitié caudale de l'os; la longueur de ces dents correspond à peu près aux trois quarts de l'épaisseur du fragment qu'elles garnissent. On ne saurait estimer sans hypothèse, ni la longueur, ni la largeur de l'aire dentigère de ce prémaxillaire.

Le maxillaire nadiral (*mxn*) est accolé au prémaxillaire, dont il épouse l'incurvation à concavité ventrale, cette incurvation faisant suite, comme celle du prémaxillaire, à une courte partie antérieure, subrectiligne. Près de son extrémité rostrale, le maxillaire se surélève en un volumineux processus ascendant, en avant duquel l'os est brusquement tronqué; cette troncature paraît accidentelle. L'origine de l'incurvation du maxillaire correspond à l'extrémité postérieure de la base de ce processus ascendant. A partir de ce point, également, le maxillaire se dilate modérément, mais progressivement, jusqu'à son extrémité postérieure, qui est obliquement tronquée.

Le dentaire nadiral (*dn*) est puissant et de forme triangulaire; son extrémité postérieure, qui est profondément et anguleusement émarginée.

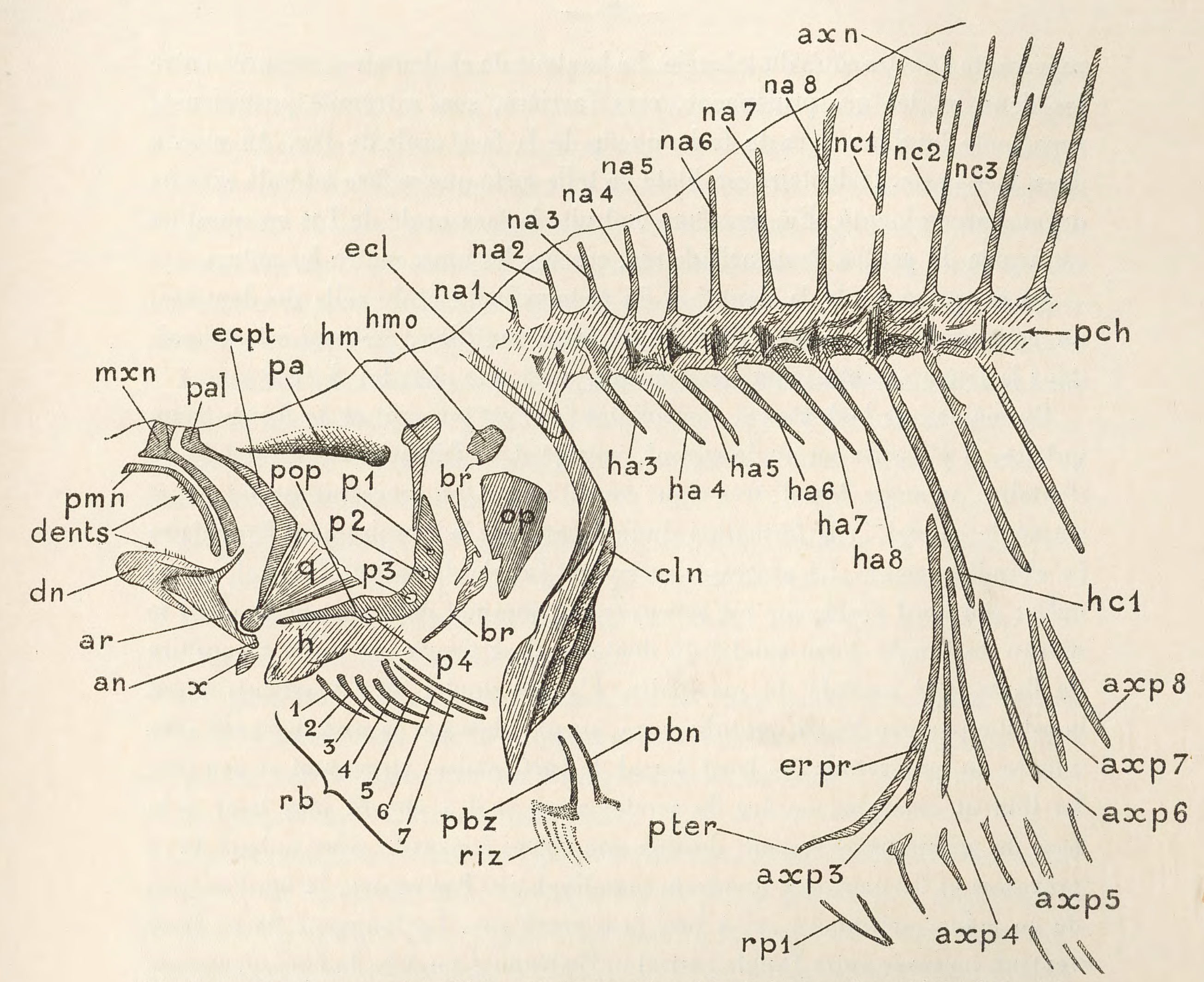


Fig. 12. — *Eobuglossus eocenicus.* Région céphalique, région abdominale et partie antérieure de la région caudale. *a n*, angulaire (indistinct); *a r*, articulaire; *ax n*, axonoste notoptérygien; *ax p 3* à *5*, axonostes proctoptérygiens abdominaux; *ax p 6* à *8*, les trois premiers axonostes proctoptérygiens caudaux; *b r*, pièces inhérentes aux arcs branchiaux; *cl n*, clithrum nadiral; *dents* prémaxillaires et mandibulaires nadirales; *d n*, dentaire nadiral; *e c l*, epiclithrum nadiral; *e c p t*, ectoptérygoïde nadiral; *er pr*, érisme proctoptérygien; *h a 3* à *8*, les six hémacanthes abdominales; *h c 1*, hémacanthe de l'initiale caudale; *h m*, hyo-mandibulaire nadiral (fragmentaire); *h m o*, fragment osseux, hypothétiquement attribué à l'apophyse otique de l'hyo-mandibulaire; *m x n*, maxillaire nadiral; *n a 1* à *8*, neuracanthes des huit vertèbres abdominales postérieures; *n c 1* à *3*, neuracanthes des trois vertèbres caudales antérieures; *o p*, operculum (fragmentaire); *p 1*, *p 2*, les deux pores dorsaux du preoperculum; *p 3*, pore angulaire du preoperculum; *p 4*, pore ventral du preoperculum; *p a*, parasphénoïde; *p a l*, palatin; *p b n*, basipterygium ischiatique nadiral; *p b z*, basipterygium ischiatique zénithal, *p c h*, périchordes; *p m n*, prémaxillaire nadiral; *p o p*, preoperculum; *p t e r*, processus terminal de l'érisme proctoptérygien; *q*, quadratum; *r b 1* à 7, rayons branchiostèges nadiraux; *r i z*, rayons ischioptérygiens zénithaux; *r p 1*, premier rayon dermal proctoptérygien; *x*, pièce osseuse indéterminée.

représente l'un des côtés du triangle. La hauteur de ce dentaire, mesurée entre les deux angles qui prolongent, vers l'arrière, son extrémité postérieure, représente les deux tiers de la longueur de la face orale de l'os. Au niveau de sa face orale, le dentaire est dilaté de telle sorte que sa face latérale externe devient proéminente. En ce même endroit, la face orale de l'os en question est armée de petites dents aciculaires, serrées les unes contre les autres.

De ce qui reste de la dentition du prémaxillaire et de celle du dentaire, on peut conclure à l'état villiforme de cette dentition, état qui est normal, dans la faune vivante, chez les *Achiridæ*, ainsi que chez les *Soleidæ*.

De même que le dentaire, l'articulaire (*a r*) est puissant et de forme triangulaire; il présente un angle rostral, engagé dans l'émargination caudale du dentaire, un angle dorsal, très aigu, constitué par son processus ascendant, et un angle caudal, à la formation duquel participe nécessairement l'angulaire (*a n*) indiscernable. Le processus ascendant (angle dorsal) de l'articulaire est grêle; son bord postérieur est concave; son sommet dépasse sensiblement le niveau de l'angle dorso-caudal du dentaire et se trouve contre la troncature de l'extrémité caudale du maxillaire. L'angle caudal de cet articulaire est constitué par une légère protubérance, surplombée par la protubérance articulaire du quadratum. Le bord dorsal de l'articulaire, largement et peu profondément émarginé en arc de cercle, ainsi qu'il a été dit plus haut, à la base du processus ascendant, dessine une légère convexité entre la base de ce processus et l'articulation quadrato-mandibulaire. Par contre, le bord ventral de ce même articulaire est à peu près rectiligne. La longueur de ce bord ventral, mesurée entre l'angle rostral et l'extrémité caudale de l'os, représente les 125 centièmes de la distance comprise entre l'extrémité antérieure et l'angle dorso-caudal du dentaire. Incontestablement, cette dimension ne concorde pas avec la longueur totale de l'articulaire; il ne s'agit que de la longueur apparente de cet os, puisque son extrémité rostrale demeure invisible, étant engagée, avec ce qui subsiste du cartilage de Meckel, à l'intérieur même du dentaire périchondral.

On distingue nettement la facette de l'articulaire pour le quadrato-mandibulaire; cette facette se présente sous la forme d'une dépression semi-circulaire, circonscrite par un bourrelet saillant et dans laquelle s'engage la protubérance articulaire du quadratum (*q*).

Il est difficile de préciser le degré d'inclinaison des mâchoires nadirales. En d'autres termes, la bouche étant fermée, la fente buccale est-elle oblique ou longitudinale? Étant donné la longueur du prémaxillaire et du maxillaire, ainsi que la très faible incurvation de ces os, au niveau de leur aire dentigère, on peut en conclure, avec probabilité, à l'orientation longitudinale de la fente buccale. Eu égard au sous-ordre auquel appartient ce fossile, la longueur des mâchoires apparaît considérable, car cette dimension n'est pas inférieure à deux fois et demie la longueur du périchorde de la première vertèbre caudale.

Immédiatement au-dessous de l'extrémité caudale de l'articulaire apparaît en partie une pièce squelettique recouverte par cet os. L'identité de cette pièce squelettique ne saurait être précisée, l'examen en étant impossible sans la destruction des éléments visibles.

Le palatin nadiral (*p a l*) est entier; son extrémité rostrale est engagée dans l'émargination du bord postérieur du processus ascendant du maxillaire.

L'ectoptérygoïde (*e c p t*) est incurvé et dessine un angle d'environ 120° d'ouverture, orientée rostralement.

Le quadratum (*q*) est bien conservé; il est inversement triangulaire et se termine ventralement par la protubérance articulaire mentionnée plus haut et qui est individualisée par un étranglement de sa base.

Le symplectique n'est pas définissable.

L'hyo-mandibulaire nadiral (*h m*) est peu distinct et semble incomplet. On aperçoit, au niveau du bord inférieur des premiers périchordes abdominaux et près de la cassure de la roche, l'expansion proximale de cet os, constituée rostralement par le processus basilaire, arrondi, et caudalement par le processus otique, auquel semble devoir se rapporter un court fragment, détaché (*h m o*). Au-dessous du milieu de cette expansion proximale, l'hyo-mandibulaire se présente sous l'aspect d'une courte tige, rectiligne, appliquée contre le bord antérieur de la branche ascendante du preoperculum; l'extrémité apocranienne de cet hyo-mandibulaire est acuminée et se trouve à peu près au niveau du milieu de la longueur de cette branche préoperculaire.

Le neurocrâne.

Non loin de l'hyo-mandibulaire, le bord hémal de la portion du parasphénoïde (fig. 12, *p a*) mise à découvert s'incurve légèrement et de telle sorte

que ce bord hémal prend, en cet endroit, une direction ventro-caudale, dessinant un angle obtus avec la partie antérieure, qui est rectiligne et orientée longitudinalement. En conséquence, toute la portion masquée du parasphénoïde, portion inhérente à la région otique du neurocrâne, doit se trouver à un niveau plus ventral que la portion rhinophthalmique de ce même parasphénoïde. Toutefois, la différence de niveau entre ces deux portions du parasphénoïde ne peut être qu'assez faible; ce qui n'annihile pas la probabilité de la présence de la crête pharyngienne du parasphénoïde, crête qui compte au nombre des caractères squelettiques des *Pleuronectoidea* vivants.

Le preoperculum et les pièces operculaires (fig. 12).

Le preoperculum (*p o p*), conservé en entier, présente un bord antérieur qui est rectiligne de part et d'autre de l'angle de l'os; cet angle mesure 105° d'ouverture. Le segment otique (ascendant) de ce preoperculum est disposé perpendiculairement à l'axe du rachis; il est un peu plus court que le segment buccal, qui est orienté presque longitudinalement; ces deux segments se terminent en pointe aiguë. La largeur du preoperculum, y compris son limbe, augmente à partir de ses deux extrémités, pour atteindre, au niveau de l'angle, un maximum qui n'est guère supérieur aux 22 centièmes de la longueur du segment buccal. Au niveau de l'angle, l'incurvation du bord operculaire du preoperculum, c'est-à-dire du bord libre du limbe, est beaucoup plus large que celle du bord hyo-quadratique et cela, par l'effet d'une légère convexité dorsale du segment buccal. Cette convexité dorsale correspond à une sinuosité du bord interoperculaire (ventral) de ce segment, sinuosité qui rétrécit assez brusquement le limbe préoperculaire. Le segment buccal longe le bord ventral du quadratum, tout en demeurant à une faible distance de cet os; son extrémité s'engage quelque peu dans le collet de la protubérance articulaire de ce même quadratum. Les pores du canal sensoriel inclus dans le preoperculum sont très apparents et au nombre de quatre (*p 1*, *p 2*, *p 3*, *p 4*). Par rapport à l'angle du preoperculum, ces quatre pores sont disposés de la façon suivante : deux dorsaux (*p 1*, *p 2*), un angulaire (*p 3*) et un ventral (*p 4*). Les deux pores dorsaux sont très rapprochés l'un de l'autre; le pore ventral est notablement plus éloigné du pore angulaire que celui-ci ne l'est du pore dorsal inférieur.

On reconnaît assez bien un grand operculum nadiral (*op*), dont le bord préoperculaire paraît entier.

Entre le preoperculum et l'operculum se voit un complexe allongé, orienté dorso-ventralement et dont la partie inférieure s'incurve vers l'avant. Il ne peut s'agir que d'un arc branchial (*b r*).

Le suboperculum est indistinct. De l'interoperculum, il ne subsiste que des débris.

L'arc hyoïde (fig. 12).

On distingue la branche nadirale de l'arc hyoïde (*h*), terminée rostralement par le complexe apophyal-hypohyal, mais les pièces constitutives de cette branche hyoïde ne peuvent être déterminées. Par contre, les sept rayons branchiostèges qui sont attenants à cette même branche hyoïde sont assez bien conservés (*r b 1-7*).

Le clidoste[1] n'a pas été dégagé.

La ceinture scapulaire et les ischioptérygies (fig. 12).

Seul de tous les éléments de la ceinture scapulaire, le clithrum nadiral (*c l n*) peut être décrit. Sur son extrémité dorsale repose un fragment de l'epiclithrum (*e c l*). Le clithrum est incurvé suivant un angle d'environ 125° d'ouverture; bien qu'endommagée, sa crête antérieure est définissable; de ses deux crêtes postérieures, la cutanée, à tranchant en majeure partie rectiligne, repose sur la splanchnique, plus large et dont le tranchant est arqué dans sa longueur. Ces crêtes s'abaissent assez brusquement au voisinage de l'apex clithral, qui est acutangulaire.

Il n'existe aucun vestige de thoracoptérygie.

Les deux basipterygia ischiatiques (*p b n*, *p b z*) sont bien distinctes. Composés d'un style, terminé par une expansion radiigère, leur forme, est celle d'un T renversé. Leur extrémité proximale est en contact avec la crête splanchnique du clithrum zénithal, immédiatement au-dessus du rétrécissement apical de cette crête. Ces deux basipterygia s'orientent caudo-ventralement;

[1] Κλείς, isthme (de thon); ὀστέον, os. Clidoste est synonyme de urohyal, jugulaire, interclaviculaire, etc.

leur style est légèrement arqué, à concavité rostro-ventrale; le zénithal est placé en avant du nadiral.

L'extrémité distale du basipterygium ischiatique zénithal était indubitablement pourvue d'un processus cartilagineux, dont l'empreinte n'a pas été conservée, mais dont l'existence probable ressort de la position des cinq rayons ischioptérygiens zénithaux (*r i z*). Ces rayons n'ont laissé que leur empreinte, assez nette cependant pour en permettre le dénombrement; leur série s'étend depuis l'extrémité distale du basipterygium concomitant jusqu'à l'aplomb de l'apex clithral; ils sont insérés à égale distance les uns des autres, vraisemblablement dans le prolongement de la proctoptérygie; le 5ᵉ se trouve légèrement en arrière de l'axe basiptérygial, c'est-à-dire sur l'extrémité caudale (indistincte) de l'expansion distale de ce basipterygium.

Le rachis (fig. 12).

Les huit périchordes (*p c h*) abdominaux postérieurs sont à découvert; leur longueur décroît avec une certaine régularité, du plus postérieur au plus antérieur. Ce phénomène est non seulement conforme à la loi générale des *Soleiformes,* mais il se retrouve chez la plupart des *Pleuronectoidea;* la contraction axiale des périchordes abdominaux atteint toujours son maximum au voisinage immédiat du neurocrâne; d'où il résulte que le 1ᵉʳ périchorde rachidien est souvent excessivement court. Chez *Eobuglossus eocenicus,* la gradation de la contraction rachidienne peut se calculer de la façon suivante, en comptant pour 100 la longueur du 1ᵉʳ périchorde caudal et en évaluant en centièmes de cette longueur celle de chacun des périchordes visibles, auxquels aura été provisoirement attribué un numéro d'ordre :

		centièmes.
1ᵉʳ périchorde caudal		100
Périchordes abdominaux	8	100
	7	91
	6	83
	5	75
	4	66
	3	66
	2	70
	1	50

Calcul fait de la distance comprise entre le plus antérieur des périchordes visibles (auquel est provisoirement attribué le nº 1) et le neurocrâne, compte tenu également du raccourcissement progressif de ces éléments rachidiens, on peut évaluer à un ou, plus probablement, à deux, le nombre de ceux que dissimule la branche nadirale de la ceinture scapulaire. L'espèce possèderait donc neuf ou dix vertèbres abdominales.

Les six périchordes abdominaux postérieurs sont pourvus d'arcs hémaux complets et dont chacun est prolongé par une hémacanthe (*h a 3-8*). La longueur de ces hémacanthes n'augmente que très légèrement de la plus antérieure à la plus postérieure, laquelle mesure environ la moitié de la longueur de l'hémacanthe de la 1ʳᵉ vertèbre caudale. Toutes les parapophyses et toutes les hémacanthes abdominales sont également inclinées vers l'arrière, formant, avec l'axe rachidien, un angle d'environ 45° d'ouverture.

Le 3ᵉ périchorde, à compter d'arrière en avant, est en parfait état; il présente une carène latérale dépourvue de tout rudiment de diapophyse.

Le rachis caudal comprend vingt-deux vertèbres, dont les périchordes sont tous d'égale longueur entre eux, non compris le périchorde urostylique et à part quelques irrégularités accidentelles. Tous sont simplicicarénés; les six qui précèdent immédiatement la vertèbre urostylique et dont l'état est excellent, sont absolument dépourvus de diapophyses.

Ce fossile aurait donc, pour formule rachiméristique : $9 + 22 = 31$ ou $10 + 22 = 32$.

Aucune trace n'est décelable de côtes intermusculaires, non plus que de côtes splanchniques.

Les neuracanthes (*n a*) des dix premières vertèbres caudales paraissent notablement plus courtes que les hémacanthes correspondantes. L'hémacanthe de la 1ʳᵉ vertèbre caudale mesure 7,7 millimètres de longueur; calculée en centièmes de cette longueur, la dimension proportionnelle des autres hémacanthes caudales sera la suivante :

	centièmes.
Hémacanthe de la 1ʳᵉ vertèbre caudale	100
— 2ᵉ — —	98
— 3ᵉ — —	98
— 4ᵉ — —	92
— 5ᵉ — —	89

		centièmes.
Hémacanthe de la 6ᵉ vertèbre caudale		89
— 7ᵉ — —		89
— 8ᵉ — —		84
— 9ᵉ — —		76
— 10ᵉ — —		71

La dimension proportionnelle des dix premières neuracanthes caudales, calculée en centièmes de la longueur des hémacanthes correspondantes est la suivante :

	centièmes.		centièmes.
1ʳᵉ vertèbre caudale : hémacanthe	100;	neuracanthe	80
2ᵉ — — —	100;	—	81
3ᵉ — — —	100;	—	81
4ᵉ — — —	100;	—	86
5ᵉ — — —	100;	—	88
6ᵉ — — —	100;	—	87
7ᵉ — — —	100;	—	85
8ᵉ — — —	100;	—	94
9ᵉ — — —	100;	—	100
10ᵉ — — —	100;	—	100

Le complexe urophore (fig. 13).

Le complexe urophore est eudiplospondylique.

La vertèbre prostylique possède une hémacanthe (*h a p s*) qui est brisée non loin de sa base, mais dont l'empreinte de la partie distale se prolonge en s'acuminant, jusqu'à la base du rayon marginal hypaxonal. La neuracanthe prostylique est courte et son extrémité distale ne se prolonge pas jusqu'à l'aplomb du canthus postérieur de son périchorde.

L'urostyle (*u s*), redressé dorsalement, est d'une longueur au moins égale à celle du cône antérieur de son propre périchorde; son extrémité distale dépasse quelque peu le niveau du bord dorsal du canthus périchordal. Au-dessous de l'urostyle, le périchorde forme trois dents aiguës, disposées en étoile, mais qui sont toutes beaucoup plus courtes que l'urostyle. La dent dorsale est la plus longue et mesure environ le quart de la longueur de l'urostyle.

Les hypuraux (*hu*) fixés au périchorde sont au nombre de quatre [1]. La base du 1ᵉʳ hypural (*hu 1*) s'applique contre la moitié postérieure du cône

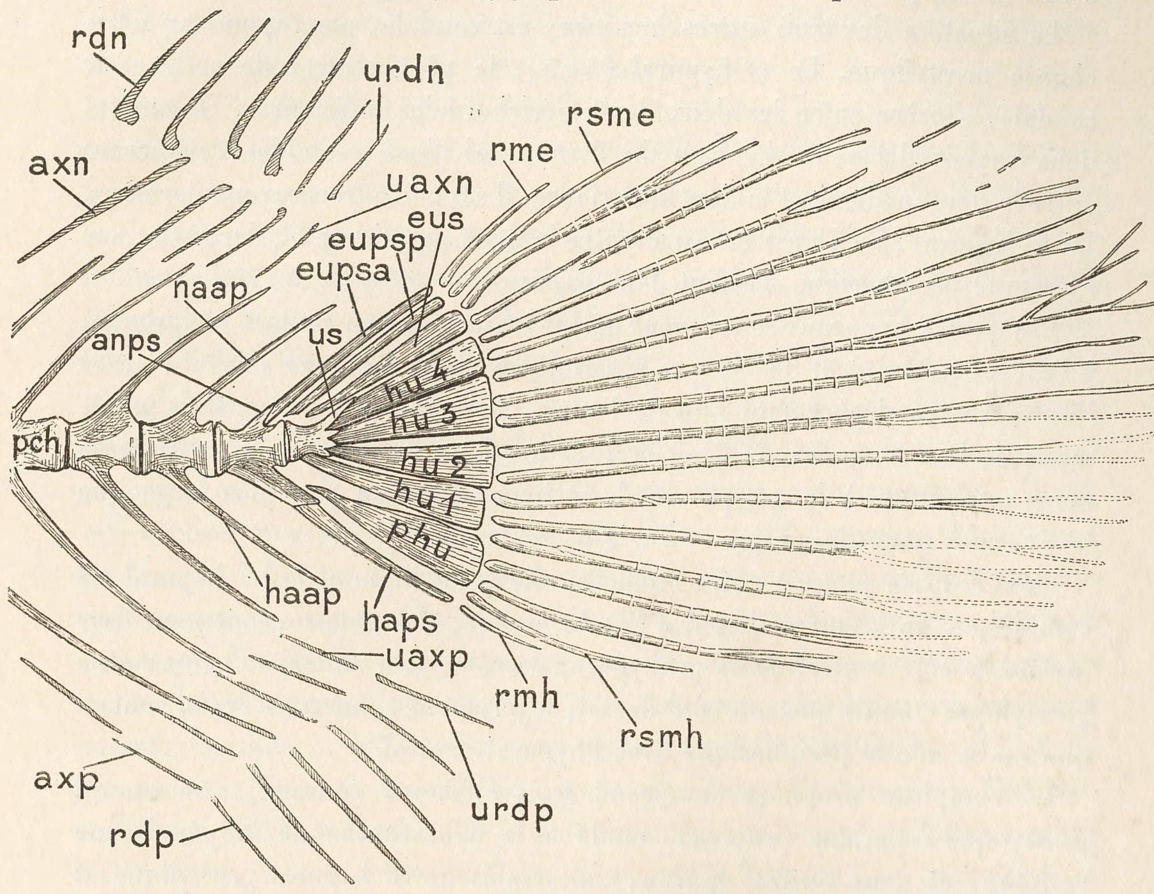


Fig. 13. — *Eobuglossus eocenicus.* Complexe urophore et uroptérygie dermale. Le contour de celles des parties du squelette dont il ne subsiste que l'empreinte est figuré en pointillé. *a n p s*, arc neural de la vertèbre prostylique; *a x n*, l'un des axonostes notoptérygiens; *a x p*, l'un des axonostes proctoptérygiens; *e u p s a*, épural prostylique antérieur; *e u p s p*, épural prostylique postérieur; *e u s*, épural urostylique; *h a a p*, hémacanthe de l'antépénultième vertèbre; *h a p s*, hémacanthe (fracturée) de la vertèbre prostylique; *h u 1*, hypural 1, inséré sur le côté hémal du périchorde urostylique (mode d'insertion caractéristique des *Archiridae*); *h u 2*, *h u 3*, *h u 4*, hypuraux 2, 3 et 4, insérés caudalement; *n a a p*, neuracanthe de l'antépénultième vertèbre; *p c h*, périchordes; *p h u*, prohypural; *r d n*, l'un des rayons dermaux notoptérygiens; *r d p*, l'un des rayons dermaux proctoptérygiens; *r m e*, rayon marginal épaxonal de l'uroptérygie; *r m h*, rayon marginal hypaxonal de l'uroptérygie; *r s m e*, rayon submarginal épaxonal de l'uroptérygie; *r s m h*, rayon marginal hypaxonal de l'uroptérygie; *u a x n*, axonoste notoptérygien terminal; *u a x p*, axonoste proctoptérygien terminal; *u r d n*, rayon dermal terminal de la notoptérygie; *u r d p*, rayon dermal terminal de la proctoptérygie; *u s*, urostyle, au-dessous duquel se voient les trois dents saillantes du périchorde.

[1] Les hypuraux sont comptés en série ventro-dorsale; cette sériation topographique est conforme à leur sériation morphologique, laquelle est originairement rostro-caudale.

rostral du périchorde urostylique. Cet hypural 1 est donc ventral, par rapport à ce cône du périchorde terminal; il soutient trois rayons dermaux.

La situation des trois autres hypuraux est caudale, par rapport au périchorde urostylique. Le 2e hypural (*hu 2*), le plus ventral de cette série caudale, s'insère entre les deux dents périchordales inférieures; il soutient deux rayons dermaux. La base du 3e hypural (*hu 3*) comble l'échancrure entre la dent médiane et la dent supérieure; il supporte trois rayons dermaux. Le 4e hypural (*hu 4*) est encastré entre la dent supérieure et l'urostyle; son extrémité périphérique soutient deux rayons.

Les quatre hypuraux se trouvent périphériquement en contact réciproque, à l'exception du 2e et du 3e, que séparent un étroit diastème axial. Le 1er et le 2e s'écartent légèrement l'un de l'autre, sur environ les deux tiers proximaux de leur longueur; le 3e et le 4e se touchent de l'une à l'autre de leurs deux extrémités. A la périphérie, le 2e hypural est un peu plus large que le 1er, mais moins large que le 3e; le 4e est le plus étroit.

Tout l'espace compris entre l'hémacanthe prostylique et le 1er hypural est comblé par un grand prohypural (*p u h*) mobile, triangulaire, soutenant trois rayons; le côté ventral de ce prohypural s'accole, tout entier, à l'hémacanthe prostylique, tandis que son côté dorsal, légèrement sinueux, n'est en contact que sur sa moitié périphérique avec l'hypural ventral.

Le complexe urophore comprend trois éléments épuraux : un épural prostylique antérieur (*eupsa*), soudé à la neuracanthe de la pénultième vertèbre, et deux autres épuraux, intercalés entre l'épural prostylique et le 4e hypural. Cet épural prostylique est rhabdoïde et ne soutient qu'un seul rayon. Le 2e épural[1], également prostylique, de même forme que le précédent et ne soutenant qu'un rayon (*eupsp*), est accolé au précédent; son extrémité mésale, obliquement tronquée, se trouve en contact avec le cône antérieur du périchorde urostylique. Le 3e épural (*eus*) est morcelé; sa forme est légèrement triangulaire; son extrémité mésale, acuminée, s'insinue entre le 2e épural et l'urostyle; son extrémité périphérique, légèrement dilatée, soutient deux rayons.

---

[1] Les épuraux sont dénombrés rostro-caudalement et dorso-ventralement.

La proctoptérygie.

La proctoptérygie se compose de trente-sept rayons, dont les cinq premiers sont abdominaux, les trente-deux autres, caudaux.

L'axonoste du rayon initial constitue un érisme (fig. 12, *erpr*) qui est mésalement attaché à la première hémacanthe caudale. Largement incurvé, à partir de son extrémité mésale, cet érisme dessine, à peu de distance de son extrémité périphérique, un angle obtus, mais suffisamment marqué pour individualiser un processus terminal (fig. 12, *pter*), rectiligne ou plutôt très légèrement incurvé à concavité ventrale, ce processus formant, avec les séries longitudinales d'écailles, un angle très aigu et dont l'ouverture est orientée rostralement. Les deux premiers rayons dermaux (fig. 12, *rp 1*) se trouvent au-dessous du processus terminal de l'érisme, mais leur connexion avec ce processus est à peu près indiscernable. Sans doute cette connexion n'était-elle réalisée que par l'intermédiaire de pièces cartilagineuses. On aperçoit cependant, à la base du processus terminal de l'érisme, une saillie anguleuse qui marque évidemment le point d'insertion du 2e rayon dermal; ce pourrait être aussi l'empreinte de l'extrémité mésale de l'axonoste très court de ce rayon. Le 3e axonoste (fig. 12, *axp 3*) est beaucoup plus long; son extrémité mésale, accolée à l'érisme, dépasse dorsalement la moitié de celui-ci; le 4e axonoste (fig. 12, *axp 4*) est encore plus long; il s'attache à l'érisme, au-dessus du 3e axonoste. Le 5e axonoste (fig. 12, *axp 5*) s'insinue entre l'érisme et l'hémacanthe caudale; c'est, après l'érisme, le plus long de tous les éléments du squelette interne de la proctoptérygie. Le 6e axonoste (fig. 12, *axp 6*) est d'environ un quart plus court que le 5e; il s'attache au côté postérieur de l'extrémité distale de la 1re hémacanthe caudale. A l'exception des six espaces interhémaux compris entre les hémacanthes caudales 5-6, 10-11, 12-13, 14-15, 16-17 et 19-20, dont chacun ne contient qu'un seul axonoste, à l'exception aussi de l'interhémal 20-21, qui est inoccupé, tous les interhémaux caudaux renferment respectivement deux axonostes.

Les trente-sept rayons proctoptérygiens existent en substance ou à l'état d'empreintes très nettes; tous sont indubitablement simples; le plus long paraît être le 17e, lequel mesure approximativement 10 millimètres, soit un

peu plus de la longueur totale des quatre premiers périchordes caudaux. Le 37e rayon est d'une longueur subégale au tiers de celle du 17e rayon. Pour autant que l'on en puisse juger, malgré la regrettable destruction de la partie dorsale du fossile, le maximum de hauteur de la proctoptérygie (17e rayon) se trouverait un peu en arrière du maximum de la hauteur du corps, périssoptérygies exclues. Par ailleurs, bien qu'appartenant à l'interhémal caudal 19-20, précédant immédiatement le complexe urophore, le dernier rayon proctoptérygien est évidemment indépendant de l'uroptérygie dermale (fig. 13, *urdp*).

La notoptérygie.

De la notoptérygie, seuls sont conservés les dix-neuf rayons postérieurs, encore est-ce à peine si les huit ou neuf derniers lépidotriches sont entiers; quant aux autres, la cassure de la roche n'en a respecté que l'extrémité mésale. Les interneuraux caudaux 1-2, 4-5, 7-8, 9-10, 12-13, 13-14, 15-16, 16-17 et 19-20 ne contiennent respectivement qu'un seul axonoste; tous les autres interneuraux caudaux, soit 2-3, 3-4, 5-6, 6-7, 8-9, 10-11, 11-12, 14-15, 17-18 et 18-19 en contiennent chacun deux. Le dernier rayon notoptérygien, inséré dans l'interneural 19-20, correspond donc au périchorde 19, de même que le dernier rayon proctoptérygien. Le dernier rayon notoptérygien et le dernier rayon proctoptérygien sont donc morphologiquement à égale distance de l'uroptérygie dermale (fig. 13, *urdn*). Tous les rayons notoptérygiens visibles sont simples.

L'uroptérygie dermale (fig. 13).

L'uroptérygie dermale présente un contour brièvement ovalaire; ses rayons sont au nombre de dix-huit, dont neuf épaxonaux et neuf hypaxonaux; le diastème axial est peu distinct. Le rayon marginal épaxonal (*rme*) et le rayon marginal hypaxonal (*rmh*) mesurent respectivement 2,3 millimètres; les deux rayons majeurs, c'est-à-dire ceux qui sont les plus proches de la ligne de contact entre les hypuraux 2 et 3, mesurent respectivement 9 millimètres. La longueur des rayons marginaux représente donc approximativement le quart de celle des rayons majeurs. L'extrémité distale de ces rayons marginaux atteint environ le 2e tiers du rayon submarginal, autrement dit du rayon

qui leur est le plus voisin. Les deux rayons marginaux (*rme*, *rmh*) et les deux rayons submarginaux (*rsme*, *rsmh*) sont simples; les quatorze autres rayons sont bifides. Pour tous les rayons uroptérygiens, la division en articles ne débute qu'à une distance de leur base qui paraît égale à la longueur de six à huit articles.

L'uroptérygie est complètement indépendante des deux autres périssoptérygies.

Les rayons dermaux périssoptérygiens.

A moins d'une différenciation possible des rayons antérieurs de la notoptérygie, on est en droit de considérer comme des plus probables la simplicité de tous les rayons dermaux, à la seule exception des quatorze rayons médians de l'uroptérygie.

La pholidose.

Aucune écaille n'est en état de fournir les données nécessaires à une description complète, car seule est conservée la pholidose zénithale, qui n'est visible que par la face interne de ses éléments. Ces écailles sont petites et paraissent d'égale dimension sur toute la région abdomino-caudale. On en compte vingt séries longitudinales, immédiatement en avant de l'érisme proctoptérygien, entre le canthus ventral du corps et la colonne vertébrale; mais celle de ces séries longitudinales qui est la plus rapprochée du rachis s'en trouve encore séparée par un dépôt de la roche. Compte tenu de l'étendue de ce dépôt, ainsi que du diamètre vertical des périchordes, le nombre total des séries longitudinales d'écailles peut être évalué à vingt-trois, sur cette partie du corps, qui correspond à la hauteur maximale de l'organisme. Si ce n'est entre les rayons uroptérygiens, aucune trace de pholidose n'est apparente sur la notoptérygie, non plus que sur la proctoptérygie dermales. Il est donc permis de supposer que ces deux nageoires impaires étaient en majeure partie dénudées, sinon en totalité.

Pour autant que l'on en puisse juger, les écailles d'*Eobuglossus eocenicus* sont de forme brièvement rectangulaire ou subelliptique; leur bouquet de spinules est composé d'éléments homogènes, nombreux et modérément longs; la base de ce bouquet est aussi large que le pholidoplaxe aux angles distaux de celui-ci.

AFFINITÉS MORPHOLOGIQUES ET POSITION SYSTÉMATIQUE.

Lors de la création du genre *Eobuglossus*, en 1931, j'avais cru devoir ranger ce genre fossile parmi les *Soleidæ pardachirinæ*, le considérant comme étroitement apparenté aux *Aseraggodes*. Cette opinion était surtout fondée sur la forme du maxillaire nadiral, légèrement dilaté et obliquement tronqué caudalement. Or la forme de cet os convient aussi bien aux *Aseraggodes* et aux *Pardachirus* qu'aux *Achiridæ*. Mes récentes observations m'ont démontré la différence irréductible qui existe entre la structure du complexe urophore d'*Eobuglossus eocenicus* et celle que possède ce complexe dans les *Soleidæ* de n'importe quelle sous-famille.

Chez tous les *Soleidæ*, en effet, les quatre hypuraux sont en situation caudale, par rapport au périchorde urostylique; presque jamais placoïdes, ces hypuraux sont, au contraire, radiés, c'est-à-dire que chacun d'eux est constitué par un ensemble de trabécules rectilignes, procédant d'une base commune et qui, s'écartant progressivement les uns des autres, deviennent indépendants, souvent même à grande distance de la périphérie du complexe, chaque trabécule hypural correspondant à l'un des rayons dermaux de la nageoire. Évidente chez tous les *Soleidæ* vivants, c'est précisément dans les genres *Aseraggodes* Kaup et *Pardachirus* Günther que l'on voit la structure radiaire des hypuraux se réaliser de la façon la plus parfaite.

Entre autres caractères, la famille des *Achiridæ*, autres Soléiformes dextres, diffère des *Soleidæ* par la structure et par la disposition des hypuraux. Ces os, au nombre de quatre, aussi bien que chez les *Soleidæ*, sont placoïdes et ne portent aucune trace de radiations; les trois derniers seuls sont caudaux, par rapport au périchorde urostylique, en ce sens qu'ils s'insèrent sur la troncature postérieure de ce périchorde; quant au premier élément du complexe hypural, l'hypural inférieur, il s'attache, non à la troncature du périchorde en question, mais au-dessous de cette troncature, sur le côté hémal du cône antérieur de ce périchorde. Le premier hypural est donc morphologiquement ventral, par rapport au périchorde urostylique.

Or c'est précisément cette disposition qu'affectent les hypuraux d'*Eobuglossus eocenicus*. En outre, la brièveté de l'uroptérygie dermale évoque singulièrement la forme que présente d'ordinaire cette nageoire, chez les *Achiridæ*.

Du peu qu'il reste du neurocrâne d'*Eobuglossus eocenicus*, la partie la mieux conservée est inhérente au parasphénoïde. Ce que l'on en peut voir n'indique pas l'énorme différence de niveau qui existe, chez la plupart des *Soleidæ*, entre la partie orbitaire de cet os et le tranchant de la crête qu'il possède au-dessous du cavum cerebri, mais plutôt une faible dénivellation, consécutive à un développement modéré de la partie cérébrale de cette crête; ce qui est plus conforme à la morphologie des *Achiridæ*.

Un autre caractère ostéologique, la formule rachiméristique, $9+22=31$ [1], rapproche encore *Eobuglossus eocenicus* des *Achiridæ*. J'estime peu probable la présence d'une 10e vertèbre abdominale. Quand bien même cela serait, tout concorderait néanmoins, de ce chef, avec la thèse de l'attribution de cette espèce lutétienne à la famille des *Achiridæ* et cela d'autant mieux que le rachis semble bien dépourvu de côtes intermusculaires et que l'absence de thoracoptérygies paraît évidente.

Bien que, chez les *Pardachirus*, chez nombre d'*Aseraggodes*, mais plus rarement chez les *Soleinæ*, l'ischioptérygie zénithale se place tout entière dans le prolongement de la proctoptérygie, pareille disposition, alors qu'elle affecte la plus grande constance dans les *Achiridæ* vivants, ne se réalise que rarement dans la famille des *Soleidæ*. Du fait que tous les rayons dermaux de l'ischioptérygie zénithale d'*Eobuglossus eocenicus* paraissent insérés dans le prolongement de la proctoptérygie, une analogie de plus, entre la morphologie de ce fossile et celle des *Achiridæ*, s'ajouterait à toutes celles qui viennent d'être signalées.

Incorporé aux *Achiridæ*, *Eobuglossus eocenicus* s'y trouverait cependant isolé, à plus d'un titre :

1° Aussi bien chez les *Soleidæ* que chez les *Achiridæ* eux-mêmes, le complexe urophore est toujours épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique, l'hémacanthe de l'antépénultième vertèbre soutenant le rayon marginal hypaxonal de la nageoire. Ce n'est nullement le cas d'*Eobuglossus eocenicus*, dont l'hémacanthe de l'antépénultième vertèbre est privée de toute relation avec l'uroptérygie dermale. Dans ce type morphologique, le complexe urophore est donc eudiplospondylique; ce qui était encore sans exemple parmi les Téléostéens dyssymétriques.

---

[1] Cf. supra, p. 43.

2° La longueur des mâchoires nadirales semble excessive.

3° Tous les rayons proctoptérygiens sont évidemment simples et il en est ainsi de tous ceux de la notoptérygie qui ont été conservés. Or, sans en excepter *Gymnachirus nudus* Kaup non plus que *Nodogymnus zebrinus* Ribeiro, ce dont la radiographie m'en a fourni la preuve, aucun Achiridé vivant ne possède de rayons périssoptérygiens qui ne soient pas divisés distalement, à part les rayons marginaux de l'uroptérygie.

4° Les deux ischioptérygies sont placées en arrière de l'apex clithral; position nullement conforme à celle qu'occupent ces nageoires chez tous les *Achiridæ*. L'extension prorse des ischioptérygies est corrélative de l'incurvation du clidoste, en même temps que de l'individualisation de la branche parischiatique de cet os, branche qui acquiert, chez les *Achiridæ*, une puissance considérable et dont, seuls de tous les *Soleiformes*, les *Soleidæ* du genre *Pardachirus* offrent un exemple comparable[1]. Faute d'avoir pu dégager le clidoste d'*Eobuglossus eocenicus*, j'en suis, quant à la forme de cet os, réduit aux conjectures. Il est toutefois presque certain, ne serait-ce qu'en raison de la situation des ischioptérygies, que ce clidoste diffère profondément de celui des *Achiridæ* typiques.

L'importance de ces quatre caractères est amplement suffisante pour convenir à la définition d'une famille spéciale, les *Eobuglossidæ*, famille que la découverte en expectative de fossiles suffisamment complets obligera peut-être à ramener quelque jour, au rang de simple subdivision de la famille des *Achiridæ*.

Familia. SOLEIDÆ.

TURAHBUGLOSSUS, genus novum fossilis.

Tourah, nom géographique; βούγλωσσος, sole.

Turahbuglossus cuvillieri, nova species fossilis. (Planche IV).

Le type du nouveau genre fossile *Turahbuglossus* est nommé en l'honneur de M. Jean Cuvillier, Professeur à l'Université du Caire, Secrétaire général de l'Institut d'Égypte.

[1] Sous le rapport de la spécialisation du clidoste, nombre de *Pleuronectiformes*, aussi bien parmi les *Scophthalmides* que parmi les *Pleuronectides* ne le cèdent en rien aux *Achiridæ* eux-mêmes.

Holotype. Gebel Tourah. Collection du Service des Mines d'Égypte (Le Caire).

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE.

Cette description a été rédigée d'après des examens successifs du fossile, effectués à divers moments de son dégagement de la gangue. Trois photographies (pl. IV, fig. *a*, *b* et *c*) sont l'image de l'animal, tel qu'il se présentait, à la cassure de la roche. Une autre photographie partielle (pl. IV, fig. *d*) et les dessins au trait, inclus dans le texte, figurent diverses pièces osseuses, mises au jour ultérieurement.

Aspect et état général du fossile.

Le fossile, d'une longueur de 112 millimètres, et d'une hauteur totale d'environ 56 millimètres, est exposé par sa face droite, qu'il y a lieu de considérer comme zénithale, hormis le cas, très rare chez les *Soleiformes*, d'une inversion totale. Il n'existe pas de contre-empreinte.

Une pression, qui s'est exercée sur le canthus ventral de la région céphalique et qui est dirigée obliquement, de l'avant vers l'arrière de l'animal et de bas en haut, a eu pour effet de ployer la moitié antérieure du rachis caudal, de telle sorte que l'axe de celui-ci est brusquement incurvé à concavité dorsale; cette déviation a redressé l'axe du rachis abdominal à 45° de l'axe caudal, jusqu'aux périchordes les plus voisins du crâne, lequel a cependant conservé une orientation parallèle à celle du rachis caudal. Sauf aux deux extrémités de la notoptérygie, les axonostes dorsaux sont écartés du rachis et ont perdu leur connexion avec les neuracanthes abdominales et caudales. Les débris des arcs viscéraux sont refoulés dans la cavité abdominale et les clithra ont été amenés jusqu'au contact des parapophyses abdominales.

Le crâne et la région céphalique (fig. 14).

Du neurocrâne, il ne subsiste guère que la partie cérébrale (*cr*), mais la région otique et la région occipitale sont broyées. La moitié rostrale du crâne rhinophthalmique et, a fortiori, tout le complexe ethmoïdien sont détruits.

Le parasphénoïde (*pa*) est assez bien conservé pour que l'on puisse affirmer que cet os est pourvu d'une crête lamellaire, qui, très développée dans sa

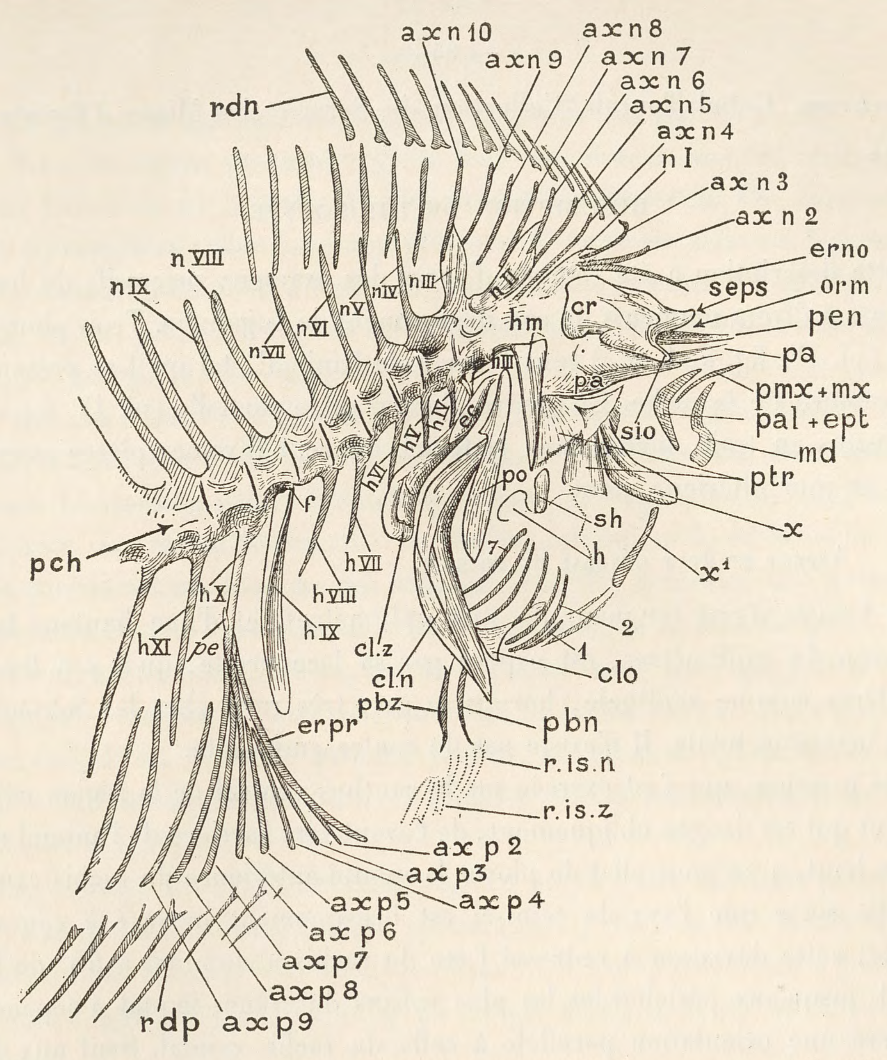


Fig. 14. — *Turahbuglossus cuvillieri.* Région céphalique, région abdominale et partie antérieure de la région caudale. *ax n* 2 à 10, axonostes notoptérygiens 2 à 10; *a x p* 2 à 9, axonostes proctoptérygiens 2 à 9; *cl n*, clithrum nadiral; *c lo*, clidoste non entièrement dégagé; *cl z*, clithrum zénithal incomplet; *e c*, epiclithrum zénithal; *er n o*, érisme notoptérygien; *er pr*, érisme proctoptérygien; *f*, fracture de la base de la neuracanthe de la vertèbre IX (initiale caudale); *h*, extrémité postérieure de la branche zénithale de l'arc hyoïde (portion de l'épihyal); *h III* à *h XI*, hémacanthes des vertèbres III à XI; *h m*, hyo-mandibulaire zénithal; *m d*, empreinte de la mandibule zénithale; *n I* à *n IX*, neuracanthes des vertèbres I à IX; *or m*, orbite migratrice; *pa* (répétées), parasphénoïde; *pal + ept*, empreinte du palatin et de l'ectoptérygoïde zénithaux; *p b n*, basipterygium ischiatique nadiral; *p b z*, basipterygium ischiatique zénithal; *p ch*, périchordes; *p e*, extrémité proximale de l'érisme proctoptérygien brisé; *p e n*, branche ventrale du parethmoïde nadiral (cette branche du parethmoïde s'applique sur la face mésale de l'aile parasphénoïdienne concomitante; sans doute quelque fragment de cette aile parasphénoïdienne se surajoute-t-il à la branche du parethmoïde); *pm + m x*, empreinte du prémaxillaire et du maxillaire zénithaux; *p o*, preoperculum zénithal; *p t r*, fragments de l'arc ptérygoïdien zénithal; *r d n*, rayons dermaux notoptérygiens; *r i s n*, empreinte des rayons dermaux ischioptérygiens nadiraux; *r i s z*, empreinte des rayons dermaux ischioptérygiens zénithaux; *r p*, rayons dermaux proctoptérygiens; *s e p s*, septum pseudomésal; *s h*, stylohyal zénithal; *s i o*, origine du septum interorbitaire détruit; *x*, *x 1*, os indéterminés; 1, 2, 7, les sept rayons branchiostèges zénithaux.

partie inhérente au crâne cérébral, s'atténue progressivement d'arrière en avant, tout en demeurant encore distincte à l'extrémité postérieure de la région orbitaire. Le tranchant de cette crête est subrectiligne; une très légère sinuosité marque ce tranchant, au-dessous de la région otique, et une autre, encore moins sensible, au niveau du peu qui subsiste des orbites.

Il semble que l'écrasement du crâne cérébral ait eu pour effet de transporter une grande partie de la voûte cranienne sur le côté visible de la tête. Ce n'est qu'à l'aide de cette hypothèse qu'il devient possible de déterminer l'extrémité antérieure de ce crâne cérébrale. Cette extrémité, qui en est la partie la mieux conservée, dessine une profonde concavité (*o r m*), comprise entre deux prolongements, dont l'un est topographiquement dorsal et l'autre, topographiquement ventral. La partie concave du crâne cérébral, comprise entre ces deux processus, représenterait donc le bord postérieur de l'orbite migratrice. De ces deux processus, le plus dorsal se termine par une pointe aiguë, assez fortement redressée vers le haut; il me paraît représenter la partie cérébrale du septum pseudomésal (*s e p s*), ou, plus précisément, l'extrémité orbitaire du processus du frontal nadiral, processus inhérent au septum pseudomésal et qui est soudé au parethmoïde nadiral[1]. Le processus ventral (*s i o*) est un peu plus court que le précédent; il s'applique sur la crête parasphénoïdienne et s'oriente vers l'avant; son épaisseur apparaît beaucoup plus faible que celle de l'autre processus. Cette dernière condition répond à la structure habituelle du septum interorbitaire (frontaux) des *Soleidæ*. Entre ces deux processus, le squelette céphalique a laissé deux empreintes, encore garnies d'éléments osseux. L'une de ces deux empreintes se trouve au niveau des vestiges du septum interorbitaire; c'est le parasphénoïde. L'autre empreinte s'allonge parallèlement au parasphénoïde, mais se trouve, au contraire, rapprochée de ce qui vient d'être décrit comme étant une partie du septum pseudomésal. Vers l'arrière, l'os qui a moulé cette empreinte s'enfonce dans la concavité du neurocrâne, interprétée comme bord cérébral de l'orbite migratrice. Je crois pouvoir déterminer cet os comme celle des deux branches postérieures du parethmoïde nadiral qui constitue le septum pseu-

[1] Chez les *Soleidæ* typiques, ce n'est pas inutile de le rappeler, le processus pseudomésal appartient, presque en totalité, au parethmoïde nadiral.

domésal, branche dont le contact avec le frontal concomitant aurait été rompu.

Immédiatement en arrière du bord orbitaire du crâne cérébral, la paroi osseuse forme une protubérance allongée transversalement, par rapport a l'axe du crâne, et arquée dans le même sens que la concavité du bord orbitaire de celui-ci. Pareille protubérance, plus ou moins prononcée, existe sur le bord cérébral de l'orbite migratrice des *Soleidæ*, où elle est formée par le frontal nadiral, contre la suture interfrontale et à l'origine du processus interorbitaire de ce même frontal nadiral. Il n'est pas impossible de reconnaître, sur le fossile, la suture des deux frontaux, longeant caudalement cette protubérance.

Une autre protubérance osseuse, de forme longuement ovalaire, obliquement allongée de l'avant vers l'arrière, se trouve sur le côté topographiquement dorsal de cette partie du crâne cérébral. L'extrémité antérieure de cette protubérance est placée immédiatement en arrière du septum pseudomésal; elle s'incline vers le bas, de manière à venir presque en contact avec la petite protubérance arquée, décrite plus haut. Il s'agit vraisemblablement de la crête nadirale qui borde latéralement le sillon supra-temporal du crâne.

Immédiatement au-dessous de l'extrémité antérieure de ce qui reste du parasphénoïde, se voient l'empreinte du complexe maxillo-prémaxillaire zénithal ($pmx+mx$) et celle du palatin concomitant, accolé à l'ectoptérygoïde ($pal+ept$). En avant de celui-ci, une autre empreinte paraît être celle de la mandibule zénithale (md), redressée verticalement et dont subsisterait l'extrémité antérieure, inhérente au dentaire.

Contre l'extrémité postérieure du tranchant de la crête parasphénoïdienne se trouvent deux ou trois fragments d'os tabulaires, qui appartiennent sans doute au complexe ptérygoïdien zénithal (ptr). L'un de ces fragments présente un contour subtriangulaire; il occupe une situation ventrale, par rapport aux autres, dont il n'est d'ailleurs pas séparé. Contre le bord antérieur de ce fragment et surgissant de dessous les débris du complexe ptérygoidien, apparaît un os robuste, allongé, obliquement orienté rostro-ventralement et légèrement arqué à concavité dorsale (x). Cet os indéterminable doit appartenir au complexe branchial; le côté ventral de son extrémité libre (antérieure) supporte des pièces osseuses (x^1), allongées, perpendiculaires à son axe, mais qui sont fragmentaires ou empâtées dans la gangue et, par conséquent, d'une détermination incertaine. Il ne peut s'agir que du complexe branchial ou de la branche nadirale de l'arc hyoïde.

L'hyo-mandibulaire zénithal (hm) est représenté par un long fragment vertical, inversement triangulaire et dont l'extrémité dorsale est contiguë à la région occipitale, broyée, du neurocrâne, ainsi qu'à la première vertèbre; le côté antérieur de cet hyo-mandibulaire est en contact avec les plaques osseuses, supposées inhérentes au complexe ptérygoïdien zénithal; ventralement, l'os se termine en pointe.

Cet hyo-mandibulaire surplombe un fragment important de la branche zénithale de l'arc hyoïde (h). Du fait qu'elle est incomplète, cette branche est d'apparence très courte, comparativement à sa hauteur; l'extrémité postérieure de l'épihyal semble bien conservée; cet épihyal s'élargit considérablement, vers l'avant, de telle sorte que son bord dorsal est concave et dessine presque un demi-cercle. Bien que déplacé, le stylohyal (sh) est facilement identifiable; il est presque vertical et logé dans l'émargination dorsale de l'épihyal; son extrémité inférieure touche le bord de cet épihyal, un peu en avant du fond de l'émargination, son extrémité supérieure se trouve en contact avec l'hyo-mandibulaire. Une grande partie du cératohyal est détruite, ainsi que l'apohyal et l'hypohyal. A la seule exception du plus antérieur, dont il ne subsiste guère que l'empreinte, les sept rayons branchiostèges, attenant à ce complexe hyoïdien latéral, sont intégralement conservés ($1, 2, 7$). A compter rostrocaudalement, les rayons branchiostèges 1 et 2 sont insérés l'un contre l'autre ; le 3e est plus rapproché du 2e que du 4e; le 4e est à égale distance du 3e et du 5e; les rayons 5, 6 et 7 sont en contact réciproque, à leur extrémité proximale.

Le clidoste (fig. 14 et 15).

Dans l'état où se trouve le fossile, tel qu'il est représenté par la figure 14 (clo), ainsi que par la photographie reproduite sur la planche IV (fig. A et B), seule l'extrémité postérieure du clidoste se trouve à découvert entre les rayons branchiostèges zénithaux et le clithrum nadiral. En sacrifiant une partie de ces rayons branchiostèges et du peu qui reste de l'arc hyoïde, pièces d'un intérêt relatif, j'ai dégagé ce clidoste, dont l'état de conservation est parfait (fig. 14; pl. IV, fig. D).

La longueur totale du clidoste est de 7 millimètres; la hauteur de son

extrémité postérieure, 3 millimètres. L'extrémité libre de sa branche paraortique est obliquement tronquée; son bord clidien (*boi*), morphologiquement ventral, s'incurve très largement, de manière à devenir presque vertical, à l'apex de la branche parischiatique (*bri*). Cette branche parischiatique, orientée perpendiculairement à la branche paraortique, est courte, triangulaire, et son individualisation n'est qu'imparfaite. A partir de l'apex de cette branche parischiatique, le bord postérieur de l'os dessine une convexité forte, mais courte et à laquelle cet apex doit son acuité. Dorsalement, par rapport à cette convexité, l'os émet, au-dessus d'une brève émargination un processus tronqué (*ap*), d'une hauteur beaucoup plus grande que sa propre longueur et qui, normalement inséré entre les deux clithra, repose sur la face mésale (exposée) du clithrum nadiral, qu'il recouvre jusqu'à la base des crêtes postérieures (crête cutanée et crête splanchnique) de celui-ci. Immédiatement au-dessus de ce processus lamellaire, le bord du clidoste dessine un angle rentrant, presque droit, vraisemblablement produit par une fracture et qui délimite caudalement l'apophyse cardiaque (*ac*). Cette lame apophysaire est peu développée et très obliquement tronquée, de manière à dessiner deux angles saillants, très obtus. Le bord antérieur de l'apophyse cardiaque dessine une concavité assez large, mais peu profonde, où ce bord se confond avec le bord dorsal, subrectiligne, de la branche paraortique (*brpao*). L'apophyse latérale[1] figure, à la base de la lame cardiaque, une carène longitudinale, courte, mais très puissante (*at*).

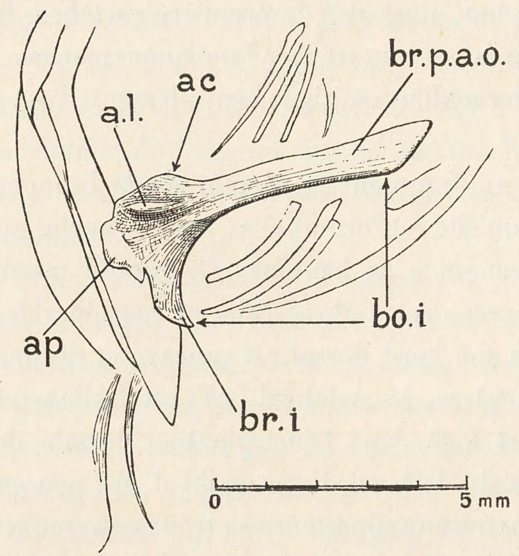


Fig. 15. — *Turahbuglossus cuvillieri.* Clidoste complètement dégagé. *a c*, apophyse cardiaque; *a l*, apophyse latérale; *a p*, apophyse postérieure; *bo i*, bord clidien; *br i*, branche parischiatique; *br p a o*, branche paraortique.

[1] Cette apophyse limite dorsalement l'insertion du muscle clido-clithral (sterno-hyoïdien des Vertébrés sans clidoste); elle supporte aussi le ligament du même nom.

La ceinture scapulaire (fig. 14).

L'extrémité dorsale de la branche zénithale de la ceinture scapulaire se trouve en contact avec l'extrémité dorsale du preoperculum concomitant (*po*). On distingue l'epiclithrum zénithal (*ec*), qui repose obliquement sur l'extrémité péricranienne du clithrum zénithal (*clz*). Ce clithrum recouvre partiellement les trois hémapophyses abdominales antérieures, mais sa portion ventrale fait défaut.

Le clithrum nadiral (*cln*), enfoui dans la roche, est recouvert par l'operculum zénithal et ne se voit pas sur les photographies (pl. IV, fig. A et B). Dégagé au détriment de cet operculum, trop mince pour être bien conservé et, dès lors, sans intérêt, ce clithrum nadiral apparaît dans son entier; il est disposé parallèlement à l'empreinte de son homologue zénithal; son axe dessine un angle d'environ 120° d'ouverture; sa crête antérieure est rectiligne; on voit ses deux crêtes postérieures : la crête splanchnique (interne ou mésale), située superficiellement, étroite et à tranchant largement sinué, et la crête cutanée (externe ou périphérique), située plus profondément, beaucoup plus large et à tranchant très convexe. L'apex clithral, acutangulaire, procède d'une troncature oblique de la crête antérieure.

Il n'existe aucun rudiment de thoracoptérygies; ni basipterygium, ni rayons dermaux.

Les pièces operculaires (fig. 14).

L'extrémité péricranienne du clithrum nadiral s'enfonce dans la roche, au-dessous du preoperculum zénithal (*po*). Il ne subsiste de ce preoperculum qu'un long fragment, orienté verticalement et qui s'élargit à partir de son extrémité dorsale, jusqu'auprès de son extrémité ventrale, rétrécie et étroitement arrondie.

De l'operculum, du suboperculum et de l'interoperculum, presque membraneux chez tous les *Soleidæ*, il ne reste que des débris insignifiants.

Les ischioptérygies (fig. 14).

Les deux basipterygia ischiatiques[1] n'ont laissé que leur empreinte, qui

[1] Improprement appelés pubis.

montre ces deux os attachés à la ceinture scapulaire, à quelque distance au-dessus de l'apex clithral (*p b n*, *p b z*). Ces deux basipterygia sont placés l'un contre l'autre, en arrière des clithra et s'orientent de telle sorte que les ischioptérygies dermales sont tout entières postérieures à la ceinture. Tous deux présentent la même incurvation à concavité rostrale. Leur longueur est voisine de 5 millimètres. Leur forme générale, en T renversé, est celle qui est habituelle chez les *Soleidæ;* leur expansion distale (non figurée) est modérément développée. Le basipterygium zénithal (*p b z*) se trouve en arrière de son homologue nadiral (*p b n*). L'empreinte de ce basipterygium zénithal s'élargit considérablement au milieu de sa longueur, de telle sorte que son bord postérieur dessine un angle saillant mais très obtus. Rien de semblable n'est montré par l'empreinte du basipterygium nadiral; l'os semble plus grêle.

On peut admettre que les rayons dermaux (*r i s z*, *r i s n*) sont au nombre de cinq, pour chaque ischioptérygie.

Le rachis.

Le rachis est composé de trente-huit vertèbres, soit huit abdominales et trente caudales. Il se pourrait cependant que le rachis abdominal ne comportat que sept éléments. Le périchorde contigu au crâne ne saurait être, en effet, que très court et pourvu d'un arc neural rudimentaire; ce qui est d'un exemple fréquent chez les *Soleidæ* actuels. Ce périchorde est indistinct, écrasé ou recouvert par les débris du crâne ou de la ceinture scapulaire. Certain fragment triangulaire (*n I*), que l'on voit en avant de l'arc neural de la supposée deuxième vertèbre, pourrait représenter l'arc neural de cette vertèbre contiguë au crâne.

Étant donné cette probabilité, le numérotage des vertèbres est établi sur la base de la formule $8 + 30 = 38$.

Selon la règle chez les *Soleidæ,* l'initiale caudale, c'est-à-dire, dans le cas présent, la vertèbre IX, représente l'élément rachidien majeur; c'est cette vertèbre qui est prise comme terme de comparaison. Le diamètre vertical[1] et la longueur de son périchorde sont égaux.

---

[1] Le diamètre (vertical ou transversal) d'un périchorde est celui du canthus qui limite cranialement ou celui du canthus qui limite caudalement cet élément rachidien.

Également selon la règle chez les *Soleidæ,* la longueur des périchordes abdominaux décroît progressivement, d'arrière en avant, à partir de l'initiale caudale, tandis que le diamètre vertical de ces mêmes périchordes abdominaux demeure sensiblement le même. Le raccourcissement axial des périchordes abdominaux, peu sensible aux vertèbres VIII et VII, s'accentue ensuite et de telle sorte que la longueur du périchorde II, le plus antérieur de ceux qui sont visibles, n'excède guère la moitié de la longueur du périchorde IX.

La longueur des périchordes demeure pratiquement invariable dans toute l'étendue de la région caudale. En revanche, dans cette même région du rachis, le diamètre des périchordes décroît progressivement, d'avant en arrière, à partir de la vertèbre IX. Cette réduction diamétrale, nulle ou insensible pour les quelques éléments qui sont le plus rapprochés de la vertèbre IX, s'accentue vers l'arrière; si bien que le diamètre vertical du pénultième périchorde (XXXVII) ne mesure qu'à peine la moitié de la longueur de cet élément rachidien.

Tous les périchordes sont simplicicarénés[1]; aucun d'eux ne présente le moindre rudiment de diapophyses.

La vertèbre II (celle de toutes les vertèbres analysables qui est la plus voisine du crâne) possède une puissante neuracanthe (*n II*), infléchie vers l'avant et pourvue de deux expansions lamellaires, dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. L'expansion antérieure, très développée, est brusquement rétrécie et comme obliquement tronquée distalement. L'expansion postérieure est beaucoup plus étroite.

La neuracanthe de la vertèbre III (*n III*) est perpendiculaire à l'axe chordal De même que celle de la vertèbre II, cette neuracanthe III est pourvue de deux expansions lamellaires, mais sa lame antérieure est beaucoup plus étroite que celle de la neuracanthe II, tout en acquérant cependant une largeur un peu plus grande que celle de son expansion postérieure. Le tranchant de la lame antérieure de la neuracanthe III est subrectiligne; celui de la lame postérieure, plus convexe. Ces deux expansions se rétrécissent progressivement, à l'extrémité distale de la neuracanthe; ce qui donne à l'ensemble de ce processus une forme assez régulièrement lancéolée.

---

[1] Cf. supra, p. 57, note 1.

A compter de la vertèbre IV, toutes les neuracanthes sont simples, c'est-à-dire dépourvues d'expansions lamellaires (*n IV, n V,* etc.).

La présence (peu probable) de parapophyses aux vertèbres I et II est invérifiable, mais il se peut qu'une paire de courtes parapophyses hémales existe à la vertèbre III. A partir de la vertèbre IV, chaque périchorde abdominal est pourvu d'une paire de puissantes parapophyses (*h IV, h V,* etc.) orientées ventralement et qui, sans doute, forment entre elles, aussi bien que chez tous les *Soleidæ* vivants, une série de ponts hémaux, dont la présence ne pourrait être vérifiée sans de grands dommages pour le fossile. Comme de règle, les hémacanthes de ces cinq vertèbres abdominales postérieures procèdent du cône périchordal antérieur. Pour autant que l'on puisse le voir, la parapophyse de la vertèbre IV est pourvue d'une large expansion lamellaire antérieure. Les parapophyses suivantes sont acuminées, d'où l'on peut conclure à leur soudure distale et à la constitution de ponts hémaux, au delà desquels le processus hémal se prolonge en hémacanthe impaire. Cette disposition est indubitable, en ce qui concerne les vertèbres VII et VIII [1].

A cause des déplacements qui ont transporté le clithrum zénithal sur l'extrémité distale des parapophyses des vertèbres IV, V et VI, la longueur de ces parapophyses ne peut donner lieu qu'à une estimation; il semble bien que cette longueur augmente régulièrement depuis la vertèbre IV jusqu'à la vertèbre VIII. Ce que l'on voit de la parapophyse IV permet d'accorder à ce processus une longueur au moins égale au diamètre vertical du périchorde dont elle procède; la longueur totale du processus hémal de la vertèbre VIII surpasse de près des trois quarts le diamètre vertical de son périchorde. L'hémacanthe de la vertèbre VII et celle de la vertèbre VIII sont plus puissantes, à leur base, que celles des vertèbres précédentes.

Toutes ces pièces arcuales hémales sont à peu près également inclinées vers l'arrière; l'hémacanthe de la vertèbre VIII forme, avec l'axe chordal, un angle d'environ 45° d'ouverture.

---

[1] Seul, le genre *Austroglossus* Regan fait, à cet égard, exception chez les *Soleidæ* vivants. Bien que formant une série de ponts hémaux, les vertèbres abdominales des deux espèces sud-africaines qui composent ce genre (*Austroglossus pectoralis* Kaup et *Austroglossus microlepis* Bleeker) sont dépourvues d'hémacanthe mésale; les deux parapophyses se prolongent librement, au delà du pont hémal, de part et d'autre du rein.

Encore que l'hémacanthe de la vertèbre IX (*h IX*) ne se trouve pas en contact avec les axonostes proctoptérygiens obdominaux, nul doute, comme nous le verrons plus loin, que cette disposition ne résulte d'un accident *post mortem.* La vertèbre IX est certainement l'initiale caudale. L'hémacanthe de cette vertèbre IX est fracturée à sa base, au niveau du canal hémal, mais la poussée tangentielle, cause de cette fracture, a rapproché le fragment du périchorde, si bien que l'accident n'est pas décelable à première vue. En même temps, ce processus a tourné de 90° sur son axe, de telle sorte que ce n'est pas son côté zénithal qui est exposé, mais bien sa face rostrale. Cette face rostrale est creusée, dans toute sa longueur, d'une gouttière, à l'intérieur de laquelle s'engageait l'érisme proctoptérygien, avant d'avoir été déplacé par la pression tangentielle. C'est à la présence de cette gouttière que l'hémacanthe en question doit son aspect spatulé, que précise encore la forme obtuse de son extrémité distale. Telle qu'elle est, l'hémacanthe IX ne mesure pas moins de 3,5 fois le diamètre vertical du périchorde concomitant, soit plus du double de la longueur de l'hémacanthe VIII, la dernière abdominale.

Toutes les autres hémacanthes caudales sont entières, plus grêles que l'hémacanthe IX et acuminées distalement. La longueur de l'hémacanthe X (deuxième vertèbre caudale) ne peut être mesurée exactement, parce qu'une notable portion de son extrémité distale est recouverte par l'érisme et par les axonostes abdominaux déplacés. L'hémacanthe XI, qui est totalement à découvert, ainsi que toutes les suivantes, mesure environ quatre fois le diamètre vertical de son propre périchorde.

Le complexe urophore et l'uroptérygie dermale (fig. 16).

Le complexe urophore est épaxonalement diplospondylique, hypaxonalement triplospondylique. L'hémacanthe (*h a*) de l'antépénultième vertèbre (XXVIII) se trouve, en effet, en connexion avec l'uroptérygie dermale, connexion inexistante pour la neuracanthe de cette même vertèbre.

La forme du périchorde urostylique est remarquable, du fait que l'urostyle (*u s*), au lieu d'être redressé dorsalement, comme il est d'usage dans ce groupe, s'oriente à peu près parallèlement à l'axe chordal. La longueur totale de ce périchorde, mesurée de son bord antérieur à l'extrémité de l'urostyle,

n'est pas inférieure à 1,3 fois la longueur du périchorde prostylique. Entre son canthus antérieur et l'apex de l'urostyle, le périchorde urostylique apparaît obliquement tronqué; cette troncature, qui forme le bord ventral de l'urostyle, est entamée par deux indentations assez profondes. La carène

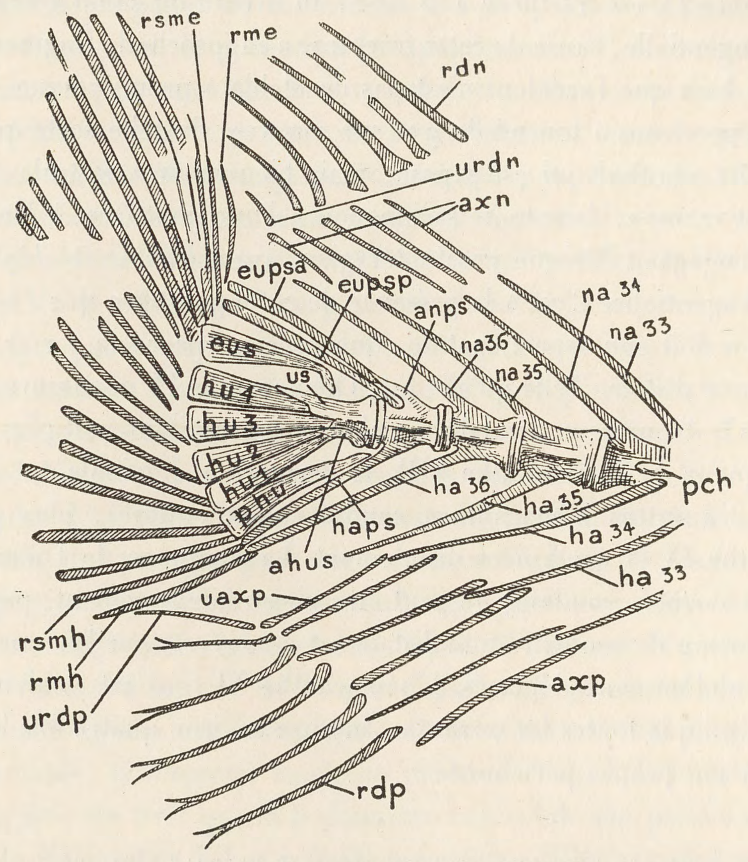


Fig. 16. — *Turahbuglossus cuvillieri.* Complexe urophore et uroptérygie dermale. *a h u s*, pièce supposée arcuale, mais qui n'est sans doute qu'un fragment du périchorde urostylique; *a n p s*, arc neural de la vertèbre prostylique; *a x n*, axonostes notoptérygiens; *a x p*, l'un des axonostes proctoptérygiens; *e u p s a*, épural prostylique antérieur; *e u p s p*, épural prostylique postérieur; *e u s*, épural urostylique; *h a 33, 34, 35, 36*, hémacanthes des vertèbres 33, 34, 35 et 36 (la vertèbre trente-six est l'antépénultième; son hémacante est comprise dans le complexe urophore); *hu 1, 2, 3, 4*, les 4 hypuraux; *n d 33, 34, 35, 36*, neuracanthes des vertèbres 33, 34, 35 et 36 (la vertèbre trente-six est l'antépénultième; sa neuracanthe ne fait pas partie du complexe urophore); *p c h*, périchordes; *p h u*, prohypural; *r d n*, l'un des rayons dermaux notoptérygiens; *r d p*, l'un des rayons dermaux proctoptérygiens; *r m e*, rayon marginal épaxonal de l'uroptérygie dermale; *r m h*, rayon marginal hypaxonal de l'uroptérygie dermale; *r s m e*, rayon submarginal épaxonal de l'uroptérygie dermale; *r s m h*, rayon submarginal hypaxonal de l'uroptérygie dermale; *u a x p*, axonoste terminal de la proctoptérygie; *u r d n*, rayon dermal terminal de la notoptérygie.

latérale de ce même périchorde est bien visible; elle est orientée longitudinalement, à la façon de la carène des périchordes précédents. A son extrémité caudale, cette carène se bifurque assez distinctement, de telle sorte que sa division dorsale s'étend quelque peu sur la base de l'urostyle, où elle détermine une légère saillie, en forme de lobe allongé.

Une fracture du cône antérieur du périchorde urostylique figure une pièce allongée, qui serait appliquée contre la partie ventrale de ce cône (*a h u s*). Il s'agit vraisemblablement de l'apophyse paire qui, bordant latéralement le canal hémal, représente la base de l'arc hémal atrophié de la vertèbre urostylique. On ne saurait dire si cette apophyse est d'origine périchordale ou si elle est d'origine arcuale.

Les quatre hypuraux (*h u*) sont bien individualisés. A moins que la pièce supposée arcuale (*a h u s*) ne représente, contre toute vraisemblance, la base fracturée du 1[er] hypural (*h u 1*), tous les hypuraux s'insèrent sur l'extrémité caudale du périchorde urostylique. Les hypuraux dénombrés en série ventro-dorsale, le premier (*hu 1*), par conséquent le plus ventral, est brièvement recouvert, à son extrémité proximale, par la pièce supposée arcuale. Le deuxième hypural (*hu 2*) est accolé au premier; son extrémité proximale est également recouverte, très brièvement, par l'extrémité caudale de la même pièce arcuale. Le troisième (*hu 3*) est entièrement découvert; son extrémité proximale, acutangulaire, s'insinue entre l'extrémité postérieure de la pièce arcuale, longitudinale, et le bord ventral de l'urostyle, dans l'indentation inférieure du périchorde. Le quatrième (*hu 4*), le plus dorsal, s'applique contre le bord ventral de l'urostyle; l'extrémité proximale de cet hypural semble quelque peu recouverte par la saillie que dessine, au niveau de l'axe du périchorde, le bord ventral de l'urostyle. Cette proéminence de la base de l'urostyle serait donc latérale et admettrait une réplique nadirale; ce qui déterminerait l'existence d'un sillon, sur le côté ventral de la base de l'urostyle.

Les quatre hypuraux sont de forme à peu près identique; ils sont triangulaires et beaucoup plus longs que la largeur de leur extrémité périphérique, d'ailleurs endommagée. Chacun d'eux supporterait deux ou trois rayons; mais, comme la pression oblique, subie par le squelette, a fait glisser les hypuraux sur les rayons dermaux, eux-mêmes déviés, aucune précision n'est possible à cet égard. Les deux hypuraux ventraux sont en contact réciproque de

l'une à l'autre de leurs deux extrémités; il en est de même des deux hypuraux dorsaux; le 2e hypural est séparé du 3e par un intervalle étroit, mais qui s'étend depuis le périchorde jusqu'à la périphérie du complexe. Sans doute par l'effet des déplacements accidentels, cet intervalle linéaire ne se trouve plus dans le prolongement de l'axe chordal; il s'incline en effet, en direction ventrale, de manière à former, avec l'axe du rachis, un angle d'environ 160° d'ouverture, orientée ventralement.

Un prohypural mobile (*p h u*), supportant deux ou trois rayons, est accolé contre l'hémacanthe prostylique. Ce prohypural présente la forme triangulaire que l'on retrouve chez tous les *Soleidæ;* son bord rostro-ventral, contigu à l'hémacanthe prostylique, est rectiligne; son extrémité périphérique est en contact avec celle de l'hypural ventral; son bord dorso-caudal s'incurve largement, de manière à offrir une convexité qui, tout en rétrécissant l'os de son extrémité périphérique à son extrémité mésale, se termine cependant à quelque distance de celle-ci; cette extrémité mésale figurant un prolongement très étroit mais relativement long, qui s'insinue entre la base de l'hémacanthe prostylique et le canthus articulaire des deux périchordes. Il existe donc, selon la règle, un large espace libre, subtriangulaire, délimité par ce prohypural, par le périchorde urostylique et enfin par l'hypural ventral.

Le complexe urophore épaxonal comprend trois épuraux : deux épuraux prostyliques et un épural urostylique. Les deux épuraux prostyliques sont rhabdoïdes et chacun d'eux ne soutient qu'un seul rayon. L'épural prostylique antérieur (*e u p s a*) s'attache mésalement au côté postérieur de la très courte neuracanthe prostylique (*a n p s*), sans que l'on puisse dire s'il y a ou non coossification. L'épural prostylique postérieur (*e u p s p*), accolé à l'épural antérieur, insinue sa propre extrémité mésale entre celle de l'épural antérieur et le cône caudal du périchorde prostylique. L'épural urostylique (*e u s*) se dilate, de son extrémité mésale à son extrémité périphérique, en forme de triangle; son côté dorsal s'accolerait tout entier à l'épural prostylique postérieur, si un déplacement *post mortem* n'avait pas rompu cette connexion et n'avait orienté cet épural urostylique de telle sorte que, son extrémité périphérique ayant conservé un contact avec celle du 4e hypural, mais s'éloignant de l'épural prostylique adjacent, seule l'extrémité mésale de cet épural urostylique touche à l'épural prostylique. A son extrémité mésale, l'épural

urostylique s'incurve presque à angle droit, de telle sorte qu'un court processus mésal se trouve individualisé, qui s'oriente vers le périchorde. Il n'est pas absurde de penser que le processus mésal de cet épural urostylique puisse être excavé, de manière à coiffer l'extrémité de la medulla.

L'épural prostylique antérieur soutient le rayon marginal épaxonal (*r m e*) de l'uroptérygie dermale. L'épural prostylique postérieur soutient le rayon submarginal épaxonal (*r s m e*).

Tandis que l'arc neural de la vertèbre prostylique n'est que très brièvement prolongé (*a n p s*), l'hémacanthe prostylique (*h a p s*), robuste et tronquée distalement, atteint la périphérie du complexe et soutient effectivement le rayon submarginal épaxonal (*r s m h*).

La neuracanthe de l'antépénultième vertèbre (*n a 36*) est longue; mais, acuminée à son extrémité distale, elle ne possède aucun rapport direct avec l'uroptérygie dermale. Par contre, l'hémacanthe de cette même vertèbre (*h a 36*), tronquée distalement, se trouve, à la périphérie du complexe, en contact avec l'hémacanthe prostylique et soutient le rayon marginal hypaxonal (*r m h*).

On compte vingt rayons dermaux uroptérygiens, qui sont, pour la plupart, déplacés et incomplets. Les deux rayons marginaux sont simples et il en est presque certainement ainsi des deux rayons submarginaux. Étant donné la structure des rayons notoptérygiens et proctoptérygiens, la division distale des autres rayons ne saurait faire de doute.

L'uroptérygie est parfaitement indépendante des deux autres périsoptérygies.

La notoptérygie.

L'érisme notoptérygien (fig. 14, *e r n o*), caractéristique de la famille des *Soleidæ*, est attaché à l'extrémité postérieure du crâne. Seule subsiste la moitié proximale de cet érisme; mais sa moitié distale a laissé une empreinte très nette. L'os est orienté longitudinalement, arqué à concavité ventrale et acuminé à son extrémité distale, qui atteint à peine l'aplomb du bord cérébral de l'orbite migratrice (*o r m*). Cet érisme est remarquable, tant par sa brièveté que par son insertion presque occipitale. Les rayons dermaux qu'il supporte directement n'ont laissé d'autre trace qu'une petite impression, concernant

sans doute l'extrémité proximale de l'un d'eux et qui se trouve assez loin en arrière de l'aplomb de son extrémité distale. Ces rayons dermaux ne pouvaient être qu'au nombre de un ou deux; ce serait au deuxième qu'appartiendrait cette petite impression.

L'axonoste suivant est encore épicranien (*ax n 2*), mais il ne semble pas directement attaché au crâne; son extrémité proximale est, en effet, accolée au côté dorsal de celle de l'érisme. Il n'est cependant pas impossible qu'une fracture ait supprimé une partie de cet axonoste 2 et que celui-ci se prolongerait en réalité jusqu'au crâne, en arrière de l'érisme. Sous cette réserve, l'os apparaît entier; il s'incurve très légèrement à concavité dorsale, c'est-à-dire en sens contraire de l'érisme; on distingue l'impression de la base du rayon dermal qui s'y attache.

Il est difficile de savoir si le 3[e] axonoste (*a x n 3*) est ou non épicranien, car cet os se trouve en connexion avec l'extrémité distale de l'élément vertical que j'ai supposé être l'arc neural de la vertèbre I. Cette pièce probablement vertébrale recouvre une notable portion de l'axonoste. Étant donné l'état de pulvérisation dans lequel se trouve la partie postérieure du crâne, un dégagement complet de l'axonoste, au détriment de la pièce arcuale en question, ne donnerait pas la solution du problème.

Le 4[e] axonoste notoptérygien (*a x n 4*) est indubitablement postérieur au crâne, c'est-à-dire épirachidien; conservé en entier, il se trouve accolé au côté postérieur de la neuracanthe I, qu'il longe jusqu'au périchorde. Cette disposition ne peut être que consécutive aux perturbations subies par cette région du squelette et qui, surélevant la vertèbre I, par rapport au squelette notoptérygien, aurait engendré l'enfoncement anormal du 4[e] axonoste.

Ces perturbations ont certainement aussi modifié les rapports normaux entre les axonostes 5 et 6 et l'arc neural II. Ces deux axonostes sont incomplets; environ leur moitié proximale est détruite; ce qui en subsiste donne l'illusion de s'attacher au tranchant de l'expansion lamellaire antérieure de la neuracanthe II. Cependant l'axonoste 6, moins endommagé que le 5[e], repose évidemment sur la face zénithale de cette expansion lamellaire et contre le style de la neuracanthe.

Le 7[e] axonoste s'enfonce exagérément dans l'interneural II-III et s'accole proximalement au tranchant de l'expansion postérieure de la neuracanthe II.

Les axonostes 8 et 9 appartiennent également à l'interneural II-III leur position, par rapport au rachis, tend à devenir normale. L'axonoste 9 est proximalement en contact avec la convexité distale de l'expansion lamellaire antérieure de la neuracanthe III.

Le 10[e] axonoste repose, par son extrémité proximale, sur la face zénithale de l'expansion lamellaire postérieure de la neuracanthe III. Cet axonoste appartient donc, ainsi que le 11[e], à l'interneural III-IV.

Les interneuraux IV-V et VI-VII contiennent chacun deux axonostes; l'interneural V-VI, un seul. Les axonostes notoptérygiens suivants ayant perdu leur connexion avec le rachis, toute précision, en ce qui concerne la localisation de ces éléments notoptérygiens, devient impossible jusqu'à l'interneural XIX-XX. Les interneuraux XX-XXI et XXIV-XXV contiennent chacun trois axonostes; les interneuraux XXI-XXII, XXII-XXIII, XXVI-XXVII, XXVIII-XXIX, XXIX-XXX, XXX-XXXI, XXXI-XXXII, XXXII-XXXIII, XXXIII-XXXIV et XXXIV-XXXV contiennent chacun deux axonostes; les interneuraux XIX-XX, XXV-XXVI, XXVII-XXVIII et XXXV-XXXVI ne contiennent respectivement qu'un seul axonoste; enfin, anomalie très rare, mais qui ne semble pas le résultat d'un déplacement accidentel, l'interneural XXIII-XXIV est vide de tout élément notoptérygien. La neuracanthe XXIII est fortement ployée vers l'arrière, si bien que son extrémité distale atteint presque celle de la neuracanthe XXIV, dont l'inclinaison est normale. Pareil infléchissement, encore plus prononcé, affecte la neuracanthe XXVII, qui n'est plus séparée distalement de la neuracanthe XXVIII que par l'axonoste interposé. On voit nettement au contraire, l'extrémité distale de la neuracanthe XXIII précédée immédiatement par un axonoste, alors que l'axonoste suivant se trouve évidemment en arrière de la neuracanthe XXIV.

Le dernier axonoste (fig. 16, *a x n*) étant inséré dans l'interneural XXXV-XXXVI, l'interneural XXXVII-XXXVIII est inoccupé. Cet axonoste, de moitié plus court que celui qui le précède immédiatement est néanmoins robuste; le rayon dermal concomitant et dont il ne subsiste que la partie proximale devait donc être, lui-même, bien développé.

On compte soixante-quatre axonostes notoptérygiens en plus de l'érisme. Tous les rayons dermaux inhérents à l'érisme sont détruits; leur variation numérique étant considérable d'un Soléidé à un autre, il est difficile d'en

imaginer le contingent exact. Étant donné toutefois la brièveté de l'érisme, celui-ci ne pouvait guère soutenir plus de deux ou trois rayons; ce qui permet d'estimer à environ 66 le nombre total des rayons dermaux notoptérygiens.

Tous ceux de ces rayons dermaux qui sont conservés en entier sont divisés distalement.

La proctoptérygie.

Ainsi que la remarque en a été faite plus haut, l'érisme proctoptérygien (fig. 14, *erpr*), tout en conservant son orientation normale, a été repoussé vers l'arrière, de telle sorte que cet os, ayant perdu sa connexion morphologique avec l'hémacanthe de l'initiale caudale, repose sur l'hémacanthe de la 2e vertèbre caudale, qu'il croise obliquement. La partie de l'érisme en question que la pression tangentielle a transportée sur cette hémacanthe, est brisée, mais il en subsiste l'extrémité proximale, représentée par un court fragment, en contact avec le bord postérieur de l'hémacanthe (fig. 14, *pe*).

Par l'effet de leur déplacement accidentel, ceux des axonostes proctoptérygiens (fig. 14, *axp 2*, *axp 3*, etc.) qui appartiennent à la série abdominale ne sauraient être déterminés sans difficulté et cela d'autant plus, que seuls les cinq axonostes les plus voisins de l'érisme sont entiers; l'extrémité proximale des deux suivants, c'est-à-dire celle du 6e et celle du 7e, à compter de l'érisme, est endommagée.

Si l'extrémité mésale de l'érisme proctoptérygien a été conservée, il n'en est malheureusement pas de même de son extrémité périphérique. La partie manquante de cette extrémité périphérique ne saurait être qu'assez courte; aussi peut-on penser qu'un seul rayon dermal s'y trouvait attaché, bien que toute trace de ce rayon ait disparu.

Les cinq axonostes proctoptérygiens qui succèdent à l'érisme sont tous mésalement en contact avec celui-ci; leur longueur augmente progressivement du plus antérieur au plus postérieur. L'érisme étant tenu pour le 1er axonoste proctoptérygien, l'axonoste 2 est très court; c'est le 6e axonoste qui est le plus long; il repose, aussi bien que l'érisme, sur la 2e hémacanthe caudale.

Du fait que le 7e axonoste est incomplet, son attribution à la série abdominale ou à la série caudale est difficile. Toutefois, étant donné, d'une part, la longueur du 6e axonoste et la certitude de sa situation abdominale, d'autre

part, le fait que le 8e axonoste s'accole évidemment au côté postérieur de l'hémacanthe X (2e caudale), ce 7e axonoste doit appartenir à l'interhémal IX-X, faute de quoi, cet interhémal serait inoccupé; ce qui semble peu probable.

En conséquence, la série abdominale des axonostes proctoptérygiens comprend six éléments.

Les rapports des axonostes proctoptérygiens caudaux avec le rachis s'établissent de la façon suivante : sept interhémaux ne contiennent respectivement qu'un seul axonoste, soit IX-X, XVII-XVIII, XX-XXI, XXI-XXII, XXIV-XXV, XXVI-XXVII et XXXIV-XXXV; dix-sept interhémaux contiennent chacun deux axonostes, soit X-XI, XI-XII, XII-XIII, XIII-XIV, XIV-XV, XV-XVI, XVIII-XIX, XIX-XX, XXII-XXIII, XXV-XXVI, XXVII-XXVIII, XXVIII-XXIX, XXIX-XXX, XXX-XXXI, XXXI-XXXII, XXXII-XXXIII et XXXIII-XXXIV; enfin les deux interhémaux XVI-XVII et XXIII-XXIV contiennent respectivement trois axonostes. L'interhémal XXXV-XXXVI, qui précède immédiatement le complexe urophore, est inoccupé.

Une dysharmonie se manifeste donc entre l'insertion du dernier rayon notoptérygien (fig. 16, *axn*), dans l'interneural XXXVI-XXXVII et celle du dernier rayon proctoptérygien (fig. 16, *uaxp*), qui est inhérente à l'interhémal précédent XXXV-XXXVI.

Les rayons dermaux notoptérygiens (fig. 14 et 16, *rdn*) sont au nombre de cinquante-trois (à ne compter qu'un seul rayon pour l'érisme). A l'exception des deux ou trois les plus antérieurs, ces rayons sont presque tous intacts; du moins beaucoup d'entre eux ont-ils laissé une empreinte qui permet de juger de leur structure. Tous sont divisés distalement; certains d'entre les plus développés montrent même une division supplémentaire (fig. 17) de leurs deux cerques, si bien que les hémitriches de ces rayons ne seraient plus seulement bifides, mais quadrifides. L'extrémité distale du rayon terminal

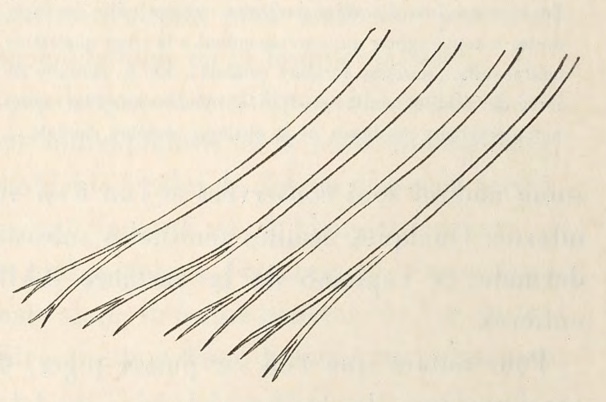


Fig. 17. — *Turahbuglossus cuvillieri*. Quelques-uns des rayons, très grossis, de la partie postérieure de la proctoptérygie, montrant leur division dichotomique.

est recouverte par le rayon marginal concomitant de l'uroptérygie. Il semble bien cependant que ce rayon proctoptérygien soit bifide.

La pholidose (fig. 18).

Le corps entier, y compris les trois périssoptérygies, est revêtu de petites écailles, dont la dimension ne diffère que peu, entre les diverses régions de l'organisme; c'est à peine si les écailles de la région abdominale ou celles des périssoptérygies dermales paraissent plus réduites que celles de l'aire rachidienne de la région caudale. On compte, le long de l'érisme proctoptérygien et le long de l'hémacanthe X, vingt-cinq séries longitudinales d'écailles, entre l'extrémité périphérique de cet érisme et le 2e périchorde caudal. On compte également environ treize séries longitudinales d'écailles, en travers des neuracanthes caudales les plus longues. Sauf en quelques points de la région céphalique, seules, les écailles de l'hémisome nadiral sont conservées et l'on n'en voit, par conséquent, que la face interne. Quelques écailles zénithales subsistent en outre, sur la notoptérygie dermale, à l'aplomb de la vertèbre XXII, mais ces écailles ne sont pas entières.

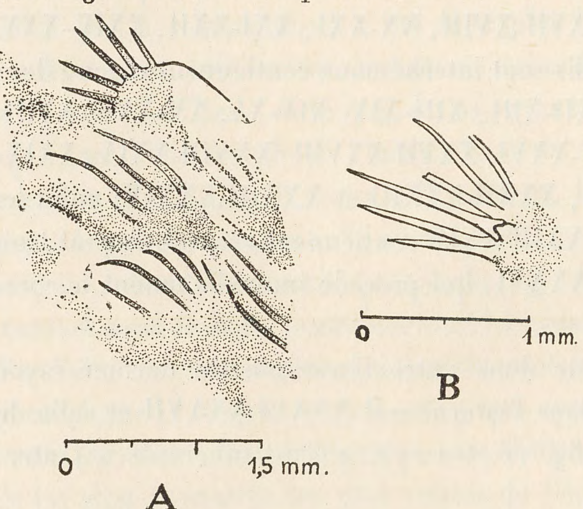


Fig. 18. — *Turahbuglossus cuvillieri.* Écailles très grossies. En A, empreinte d'écailles nadirales, situées entre les axonostes notoptérygiens qui correspondent à la vingt-quatrième neuracanthe (seizième vertèbre caudale). En B, spinules de l'une des écailles zénithales, qui sont placées entre les rayons notoptérygiens, au-dessus de la onzième vertèbre caudale.

Pour autant que l'on en puisse juger, d'après une documentation aussi parcimonieuse, les écailles abdomino-caudales apparaissent constituées par un pholidoplaxe subrectangulaire, couronné d'un bouquet de six à huit spinules relativement longues, puissantes et dont la dimension homogène fait que l'ensemble de leurs pointes dessine un arc de cercle, plutôt qu'une ligne d'ogive.

AFFINITÉS MORPHOLOGIQUES.

De tous les Soléidés vivants, c'est avec le genre *Zebrias* Jordan et Snyder (meo sensu 1930) que *Turahbuglossus cuvillieri* semble avoir le plus d'affinités morphologiques. L'un des principaux caractères de ce genre *Zebrias* consiste en la structure de ses thoracoptérygies, qui sont du type sanidoïde le mieux réalisé. Ces thoracoptérygies ne comportent que leurs seuls rayons dermaux, dont la longueur, parfois considérable, est néanmoins des plus variables, selon les espèces. L'absence de tout vestige de ces nageoires, chez le fossile en question, s'accorde avec ce point particulier de la morphologie des *Zebrias,* puisque cette morphologie est essentiellement conditionnée par la déficience du basipterygium.

Si les neuf vertèbres abdominales de *Turahbuglossus cuvillieri* forment une série quantitativement équivalente à celle de maints autres *Soleidæ* de la sous-famille des *Soleinæ,* ce premier membre de la formule ptérygoméristique semble présenter une constance numérique particulière dans le genre *Zebrias.*

La forme lancéolée des neuracanthes antérieures de notre fossile trouve aussi son analogie dans ce genre actuel, car, lorsqu'elle devient notable, l'expansion de ces mêmes neuracanthes n'atteint pour ainsi dire jamais un tel degré dans les autres types morphologiques de la famille entière.

Le clidoste, à branche paraortique longue et rectiligne, à branche parischiatique courte et imparfaitement individualisée et à bord clidien largement incurvé, est en tous points semblable à celui de *Zebrias altipinnis* Alcock. Le clidoste à bord clidien largement incurvé et faiblement concave se retrouve, à la vérité, dans divers autres genres (notamment *Austroglossus* Regan et *Dicologlossa* Chabanaud), mais alors, la forme générale de l'os est tout autre et telle qu'il ne peut guère être question d'une branche parischiatique, congrument définissable.

Le complexe urophore, épaxonalement diplospondylique et hypaxonalement triplospondylique, est conforme au type Soléidé.

L'absence de côtes splanchniques est générale chez les *Soleiformes;* mais les *Soleinæ* typiques possèdent des côtes intermusculaires abdominales. Certains

genres cependant en sont privés; entre autres, les *Zebrias*. Du fait qu'aucune trace de côtes intermusculaires ne subsiste sur le fossile, ce serait une imprudence, à défaut de contre-empreinte, d'en conclure à l'absence réelle de ces éléments du squelette. S'il en était ainsi, cette absence de côtes intermusculaires ajouterait encore aux affinités du fossile en question avec les *Zebrias*.

L'érisme notoptérygien de *Turahbuglossus cuvillieri* paraît d'une brièveté exceptionnelle. S'il se peut que l'empreinte laissée par cet os ne le représente pas dans son entier, cet érisme ne pouvait guère, semble-t-il, s'étendre bien loin en avant du bord cérébral de l'orbite migratrice. Or la brièveté de l'érisme notoptérygien, situant le rayon initial de cette nageoire au-dessus de l'œil migrateur, est encore un caractère qui appartient aux *Zebrias*.

Les écailles à spinules rares et longues rappellent singulièrement celles de *Zebrias synapturoides* Jenkins.

Rares sont les *Soleidæ*, les *Brachirus* exceptés, dont le rachis caudal ne comporte que les trente éléments que l'on compte chez *Turahbuglossus cuvillieri*. Ce nombre ne diffère cependant que de quelques unités de celui que présentent certains *Zebrias : Zebrias quagga* (32), *Zebrias annularis* (34), *Zebrias craticulus* (34, 35). Le rachis caudal de divers *Æsopia*, genre voisin des *Zebrias*, ne compte aussi que de trente-trois à trente-cinq vertèbres [1].

En revanche, *Turahbuglossus cuvillieri* se sépare nettement des *Zebrias* par la parfaite liberté de son uroptérygie; ce qui est le propre des *Monochirus*, des *Quenselia*, des *Microchirus* et des *Dicologlossa*, ainsi que de tous les *Pardachirinæ*. La puissance du rayon terminal de la notoptérygie et celle du rayon terminal de la proctoptérygie ne laissent que peu de probabilité en faveur d'une liaison membraneuse externe, analogue à celle qui existe chez les *Solea*, les *Pegusa* ou les *Synapturichthys*.

S'il est vrai que, malgré l'entière liberté de son uroptérygie, c'est du genre *Zebrias* que *Turahbuglossus cuvillieri* se rapproche le plus, il est bon de remarquer de quelle manière se présente la répartition géographique de ce genre actuel. Les *Zebrias* sont essentiellement indo-pacifiques; le genre compte des représentants, non seulement autour de l'Inde péninsulaire, dans tout l'archipel Indo-Malais, ainsi que sur les côtes de la Chine méridionale et de la

[1] Cf. supra, p. 47.

partie sud du Japon, mais encore en Australie, dans la région Malgache et en Afrique australe. Aucun *Zebrias* n'a cependant été signalé du golfe Persique, non plus que de la mer Rouge ou de la côte orientale d'Afrique.

CHAPITRE II.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX TÉLÉOSTÉENS DYSSYMÉTRIQUES DU MOKATTAM INFÉRIEUR.

La synchronisation du Mokattam inférieur avec le Lutétien supérieur se révélant hors de doute, grâce, en particulier, à la thèse magistrale de M. J. Cuvillier [1], *Joleaudichthys sadeki, Eobuglossus eocenicus* et *Turahbuglossus cuvillieri* seraient, de tous les Téléostéens dyssymétriques, les plus anciens qui soient aujourd'hui connus, quant à la stratigraphie, n'était un Scophthalmidé probablement apparenté aux *Paralichthyinæ, Eobothus minimus* Agassiz [2], daté du Lutétien inférieur (Monte Bolca).

Bien qu'assez différent des *Psettodes* vivants, pour légitimer non seulement la création d'un genre, mais encore celle d'une division systématique plus importante, famille ou, tout au moins, sous-famille, *Joleaudichthys sadeki* n'en témoigne pas moins de l'existence, à un niveau relativement inférieur de la période Nummulitique, d'un ordre ignoré jusqu'ici de la Paléontologie : les *Psettodoidea*.

Eobuglossus eocenicus, isolé, lui aussi, dans une famille spéciale, mais qui est certainement très voisine de celle des *Achiridæ*, représenterait également un phylum nouveau pour la Paléontologie, si les beaux travaux de C. Arambourg sur le Sahélien d'Oran n'avaient, dès 1927, mis cette science en possession d'un Achiridé probable, *Achirus mediterraneus* [3]. L'incertitude qui pèse sur l'attribution de ce fossile à la famille des *Achiridæ*, n'a d'autre cause que

[1] Cuvillier (J.). Revision du Nummulitique égyptien. *Mémoires de l'Institut d'Égypte*, 1930.

[2] *Rhombus minimus* Agassiz 1835. Cf. Woodward, *Cat. Foss. Fish*, 4, 1901, p. 607.
= *Eobothus minimus* Eastmann, *Ann. Carn. Mus.*, 9, 1914, p. 139.

[3] Arambourg (C.). Les Poissons fossiles d'Oran. Matériaux pour la carte géologique de l'Algérie, s. 1, n° 6, 1927, p. 69, tab. 8, fig. 6 et 7.

l'état précaire du matériel livré par les dépôts sahéliens. Aussi est-ce à l'ampleur des connaissances ichthyologiques de mon éminent collègue que nous devons les intéressants résultats qu'il a su tirer d'une étude rendue particulièrement difficile par cette circonstance.

Quant à *Turahbuglossus cuvillieri,* c'est un Soléidé indubitable, mais qui, vraisemblablement apparenté aux *Zebrias* actuels, appartient, par cela même, à un groupe dont la Paléontologie n'avait pas encore eu l'occasion de traiter.

Du point de vue de la biogéographie, les renseignements fournis par l'étude de la répartition des Téléostéens dyssymétriques revêtent une importance de premier ordre. Si les alevins encore symétriques font plutôt partie du plankton que du nekton et, soumis au jeu des courants, se rencontre occasionnellement en haute mer, en revanche, aucun adulte n'est franchement pélagique et rares sont les espèces qui vivent à une profondeur inférieure à 250 mètres; seul un Soléidé, *Bathysolea profundicola* Vaillant, est réellement abyssal. Dans l'ensemble, il ne s'agit donc que d'organismes bathyaux, inféodés à la zone néritique des plateaux continentaux. La répartition géographique de tels organismes est nécessairement solidaire de l'histoire des terres émergées.

Le problème des relations biogéographiques, susceptibles d'être établies entre la faune nummulitique et celle des temps modernes, se pose différemment pour les trois fossiles du Mokattam de Tourah.

Des deux espèces qui, dans la faune vivante, représentent l'ordre des *Psettodoidea* (v. s., p. 7), l'une, *Psettodes erumei,* habite la presque totalité de l'immense région Indo-Pacifique, les eaux américaines exceptées; l'autre, *Psettodes belcheri,* se trouve confinée le long d'une portion limitée de la côte occidentale d'Afrique, au nord de l'équateur.

Parmi les *Soleidæ,* le groupe des *Zebrias* est strictement indo-pacifique.

En conséquence, *Joleaudichthys sadeki* et *Turahbuglossus cuvillieri* témoignent d'évidentes affinités indiennes.

Par ailleurs, si la famille des *Achiridæ,* à laquelle d'étroits liens de parenté rattachent *Eobuglossus eocenicus,* n'est plus représentée, à dater du Quaternaire récent, que sur les plateaux continentaux essentiellement américains, tant atlantiques que pacifiques, l'*Achirus mediterraneus* d'Arambourg indiquerait la présence de cette famille au sein de la Méditerranée miocène.

Tout concourt donc à faire envisager le peuplement de la Méditerranée

actuelle, en Téléostéens dyssymétriques, comme issu de la Thétys orientale. La migration S E-N W, origine de ce peuplement, est contemporaine de l'invasion des Nummulites. On est en droit de penser que c'est par la voie méditerranéenne que les *Psettodoidea* auraient atteint l'Atlantique, au cours de l'ère Tertiaire. Durant cette période et lors de la formation de la Méditerranée, *Turahbuglossus cuvillieri* se serait éteint sans progéniture, tandis que ses proches parents, les *Zebrias* et les *Æsopia,* ont évolué et proliféré dans les eaux asiatiques, malaises, australiennes, voire sud-africaines (*Zebrias regani* Gilchrist).

Quant aux *Achiridæ* proprement dits, dérivés possibles du type lutétien *Eobuglossus,* ce sont encore des organismes originaires de la Thétys orientale, mais qui, ayant poursuivi leur migration vers l'ouest, jusqu'à la mer actuelle des Antilles, seraient passés, aux tout derniers temps du Néogène, sinon même au début du Quaternaire, sur le versant pacifique du continent Américain, pour se répandre le long des côtes W du Mexique, de l'isthme de Panama, de la Colombie et de l'Équateur. Ainsi que j'en ai déjà formulé la remarque [1], c'est en faveur de cette thèse que plaide la distribution des formes vivantes, de part et d'autre de l'isthme de Panama.

L'appartenance d'*Eobuglossus eocenicus* au phylum duquel sont issus les *Achiridæ* vivants, la localisation paléogéographique de ce fossile, la présence d'*Achirus mediterraneus* Arambourg dans la mer sahélienne et enfin la localisation, dans les eaux américaines, de la famille qui représente aujourd'hui ce phylum sont autant de faits du plus puissant intérêt, car ces localisations successives dans le temps jalonnent une migration E-W, qui, au sein de la Thétys occidentale et de la Méditerranée néogène, semble avoir duré autant que le Cénozoïque tout entier (fig. 19, p. 118).

*
* *

Constatation d'ordre général, les Téléostéens dyssymétriques fossiles, quel que soit leur niveau géologique, sont toujours de taille réduite, eu égard au groupe auquel ses fossiles se rattachent. Seule des trois espèces égyptiennes, *Turahbuglossus cuvillieri* atteint une dimension en rapport avec celle des formes quaternaires qui lui sont affines, les *Zebrias* et les *Æsopia.*

---

[1] *Bull. Inst. Océan.,* 523, 1928.

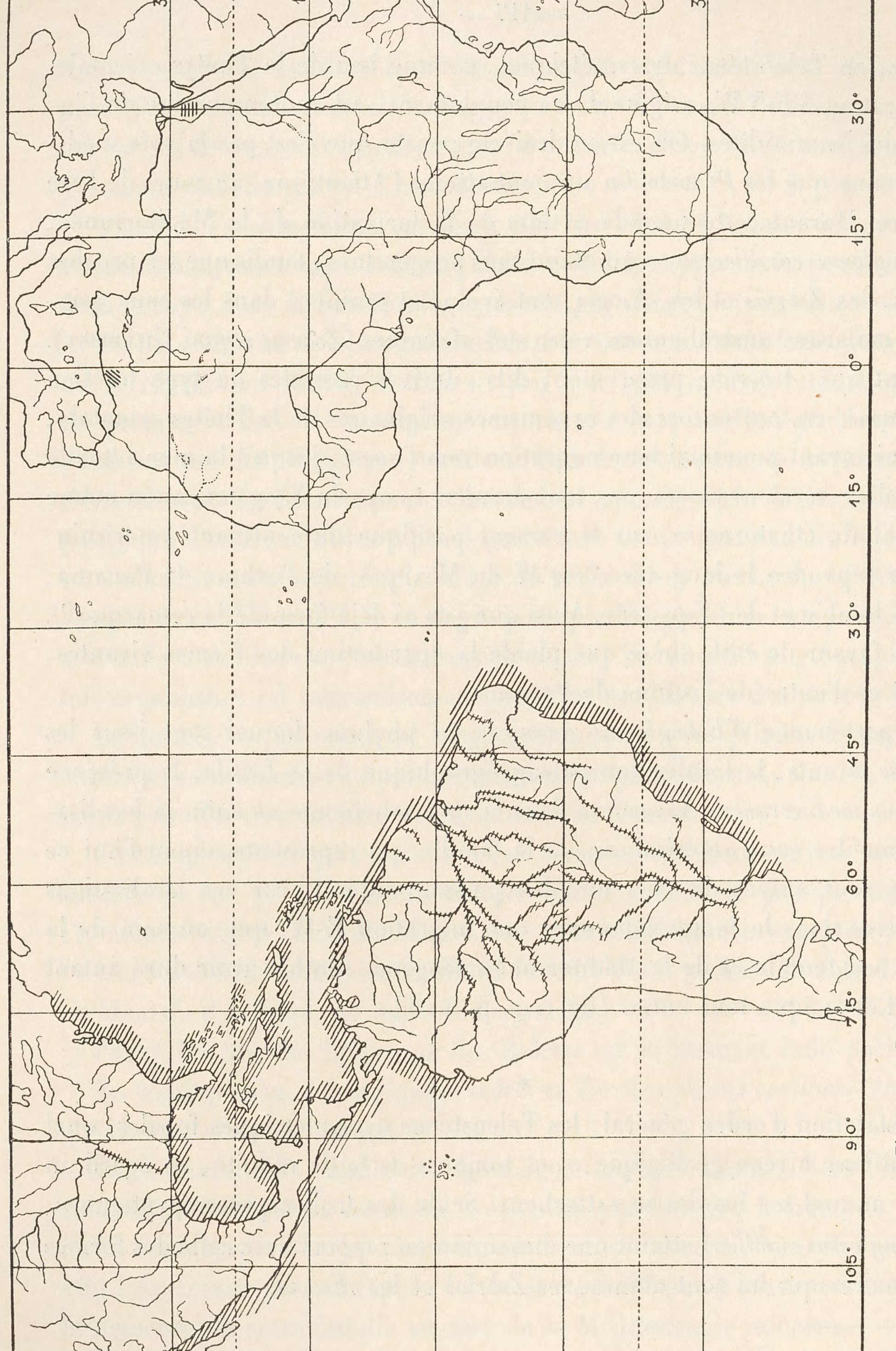


Fig. 19. — Répartition géographique et stratigraphique des *Eobuglossidae* et des *Achiridae*.
Eobuglossus eocenicus. Lutétien supérieur d'Égypte.
Achirus mediterraneus. Sahélien d'Oran.
Achiridae actuels.

L'exiguïté des proportions d'*Eobuglossus eocenicus* et, plus encore, de *Joleaudichthys sadeki* est, en revanche, remarquable. Rien ne permet d'attribuer nécessairement au jeune âge la petitesse de ces exemplaires. La fossilisation exige, on le sait, la réalisation, au moment même de la mort, de certaines conditions particulières, dont la plus essentielle est une inhumation immédiate; ces conditions ne sauraient mieux se réaliser qu'au proche voisinage terres émergées. Or c'est précisément dans ce voisinage que vivent les jeunes individus dyssymétriques, avant de parvenir à une dimension qui semble leur être indispensable pour descendre à de plus grandes profondeurs.

Peut-être cependant ne serait-il pas absurde de faire intervenir l'hypothèse de la puissance reproductrice : les géants de l'ordre des *Pleuronectoidea*, lorsqu'ils n'appartiennent pas à la faune boréale (*Hippoglossus*, *Atheresthes*, *Reinhardtius*, etc.) ou du moins tempérée-froide (*Scophthalmus maximus* Linné), vivent d'ordinaire confinés dans des aires fort restreintes, où ils font figure d'organismes en voie d'extinction. L'actuel *Psettodes belcheri* est dans ce cas; de même *Bothus mancus* Broussonet, *Solea senegalensis* Kaup, *Austroglossus microlepis* Bleeker, *Cynoglossus senegalensis* Kaup.

*
* *

En ce qui concerne, chez les deux Soléidés du Lutétien supérieur égyptien, l'absence de thoracoptérygies et le degré de spécialisation morphologique imputable à ce caractère, la question ne se présente plus à notre esprit sous le même jour que pour les naturalistes du XIXe siècle et du début du XXe. Fidèles aux idées de Linné, relatives à l'importance de la morphologie des nageoires, les ichthyologues n'ont cessé, jusqu'à une date récente, de voir un stigmate de dégénérescence dans la réduction progressive des nageoires pectorales, réduction progressive que l'on peut sérier dans les *Soleiformes* de Regan. Le degré de développement des thoracoptérygies constitua jadis le fondement principal de la systématique de toutes les formes qui devaient composer ultérieurement ce sous-ordre et dont la version somatique présentait une orientation concordante. C'est ainsi que Günther[1] range pêle-mêle les *Soleidæ* et les *Achiridæ* en une série presque rigoureusement conforme à la

[1] Günther (A.). *Catalogue of Fishes*, 4, 1862, p. 478 et seq.

progression croissante de cette atrophie. Sous l'empire de semblable théorie, l'on ne pouvait guère s'attendre qu'à rencontrer des fossiles en possession de thoracoptérygies parfaitement développées.

Seul Arambourg [1], libéré de cette influence, a su reconnaître, dans les Soléiformes du Pontien et du Sahélien, autre chose que des *Solea*, s. str.

Grâce à la découverte de Biétrix et aux travaux de Kyle, nous savons aujourd'hui que lorsqu'elles existent, les thoracoptérygies des *Soleiformes,* sont des organes d'origine post-larvaire et qu'elles ne sont nullement homologues de celles des autres Téléostéens. J'ai proposé le terme *diphyochirie* [2] pour caractériser le mode particulier de développement des thoracoptérygies des *Soleiformes,* en opposition à la *monophyochirie* des autres Téléostéens, tant dyssymétriques que symétriques.

Pour autant qu'on le sache, la thoracoptérygie embryonnaire ou larvaire, en d'autres termes, la thoracoptérygie primaire des *Pleuronectoidea Soleiformes* s'atrophie brusquement au moment où s'effectue la migration oculaire. Passé ce stade, il se constitue ou non une thoracoptérygie secondaire, définitive, parfois complète et pourvue de son basipterygium, de ses rayons dermaux et de sa musculature propre, mais souvent réduite à ses seuls rayons dermaux. Tous les intermédiaires existent entre l'*euchirie* du type *Solea* et l'*achirie,* fréquente chez les *Achiridæ* et les *Soleidæ,* générale chez les *Cynoglossidæ.*

En tant que conséquence de la diphyochirie, l'achirie est un caractère qui peut convenir soit à une famille entière (*Cynoglossidæ*), soit à une sous-famille (*Pardachirinæ*), soit à un genre quelconque, voire une espèce; parfois même la présence ou l'absence de thoracoptérygies ne revêt-elle plus d'autre importance que celle d'une particularité individuelle (*Bathysolea profundicola;* nombreux *Achiridæ*).

Deux conclusions sont à déduire de ces faits : 1° dans le sous-ordre des *Pleuronectoidea Soleiformes,* la présence ou l'absence de thoracoptérygies est un caractère qui, à lui seul, ne peut individualiser une espèce; 2° l'absence de

[1] Arambourg (C.). Revision des Poissons fossiles de Licata. *Ann. Paléont.,* 14, 1925, p. 37-132, 10 tab.

Id. Les Poissons fossiles d'Oran (*op. cit.*).

[2] Voir les mémoires **10, 14, 20, 23, 35** (Bibliographie de la Première Partie).

thoracoptérygies, chez un Soléiforme dûment caractérisé, n'a rien qui doive surprendre, si reculée que soit l'époque géologique durant laquelle cet organisme a vécu.

Que l'on me permette encore une remarque, la plus importante, peut-être, que suggère cette étude paléontologique. Compte tenu de la faune du Monte Bolca et de celle de Tourah, l'individualisation de tous les groupes actuels de Téléostéens dyssymétriques était déjà un fait accompli à l'époque Lutétienne. Les archétypes de ces groupes vivaient donc nécessairement à une période géologique plus ancienne, peut-être au Paléocène; mais il faut plutôt s'attendre, — si cet espoir se réalise jamais, — à ne les rencontrer que dans les sédiments Mésozoïques. N'est-ce pas d'ailleurs la condition de tous les phylums plus ou moins étroitement apparentés aux Percoïdes?

TABLE DES MATIÈRES.

PLANCHE I.

A. *Psettodes erumei* [Bloch] Schneider. Radiographie d'un spécimen sénestre. Cliché A. O. King.

B. *Joleaudichthys sadeki* Chabanaud. Le fossile entier. $\times 2$. Cliché Mémin.

C. *Joleaudichthys sadeki* Chabanaud. Écaille (pholidoplaxe). $\times 10$. Cliché Mémin.

D. *Joleaudichthys sadeki* Chabanaud. Écaille (spinules). $\times 10$. Cliché Mémin.

PLANCHE II.

Eobuglossus eocenicus Woodward.

A. Le fossile entier. $\times \frac{80}{55}$.

B. Extrémité caudale. $\times 4\frac{2}{3}$.

Clichés du British Museum.

PLANCHE III.

Eobuglossus eocenicus Woodward.

Extrémité cephalique. $\times 4\frac{2}{3}$.

Cliché du British Museum.

PLANCHE IV.

Turahbuglossus cuvillieri Chabanaud.

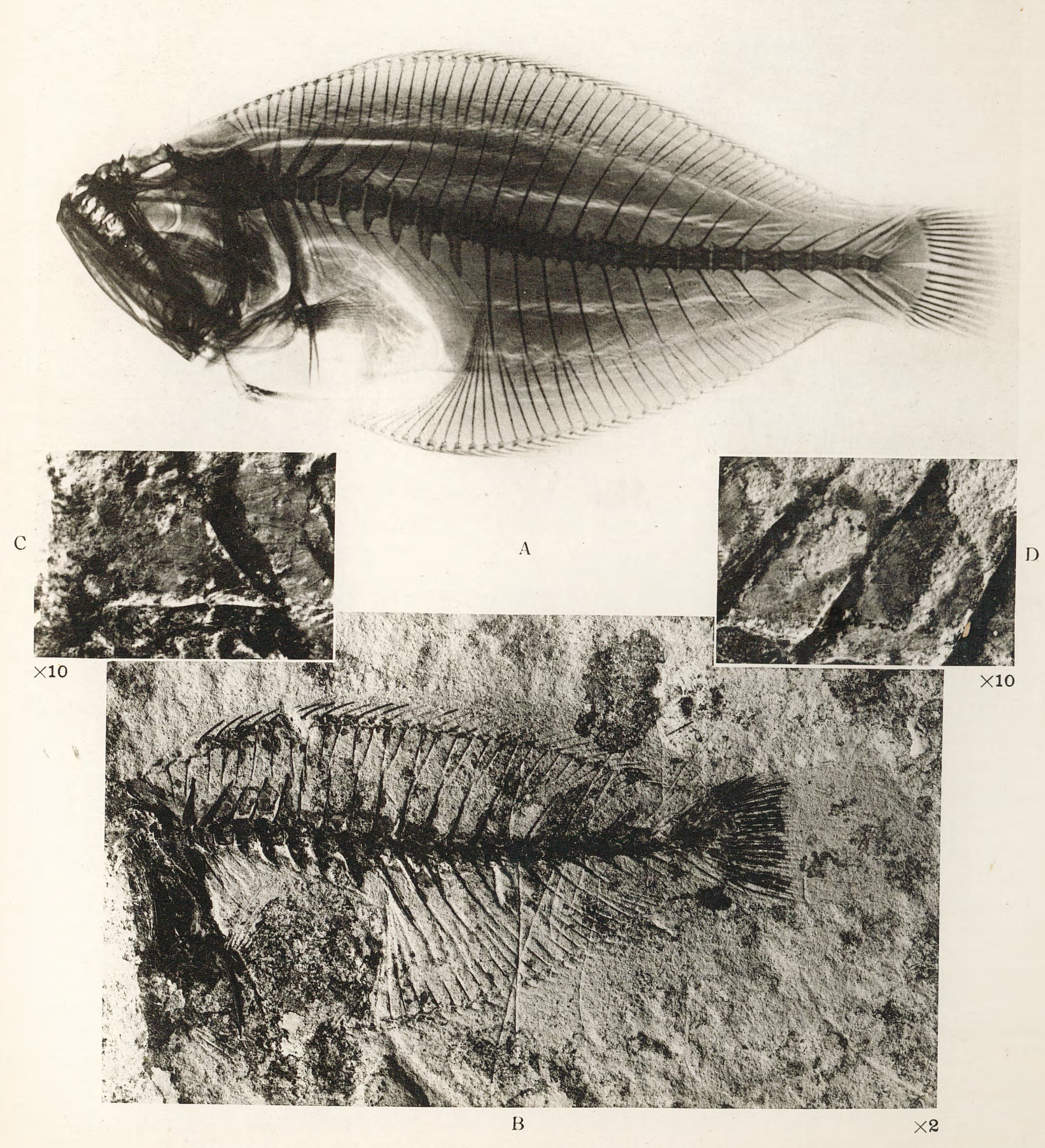
A. Le fossile entier. $\times 1$.

B. Extrémité cephalique. $\times 2$.

C. Extrémité caudale. $\times 2$.

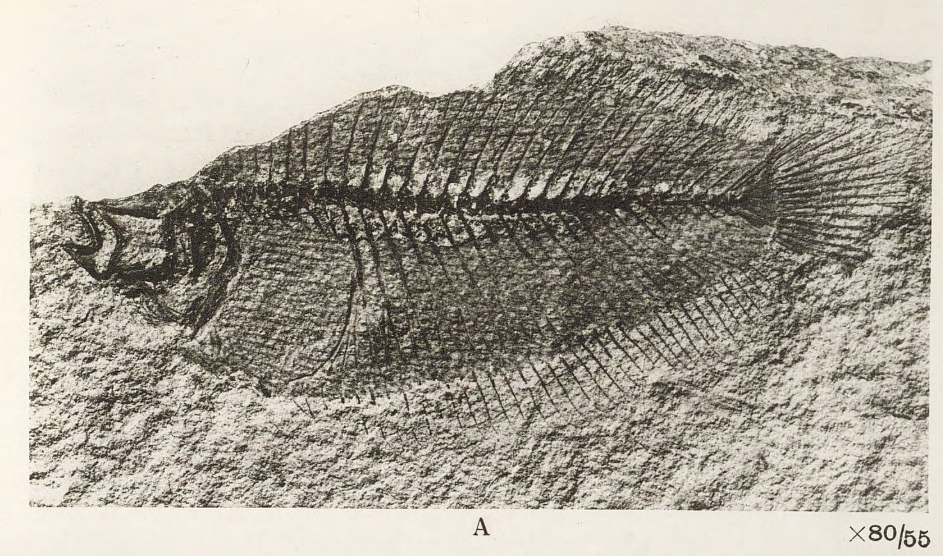
D. Clidoste, dégagé après la prise des clichés précédents. $\times 3$.

Clichés Mémin.

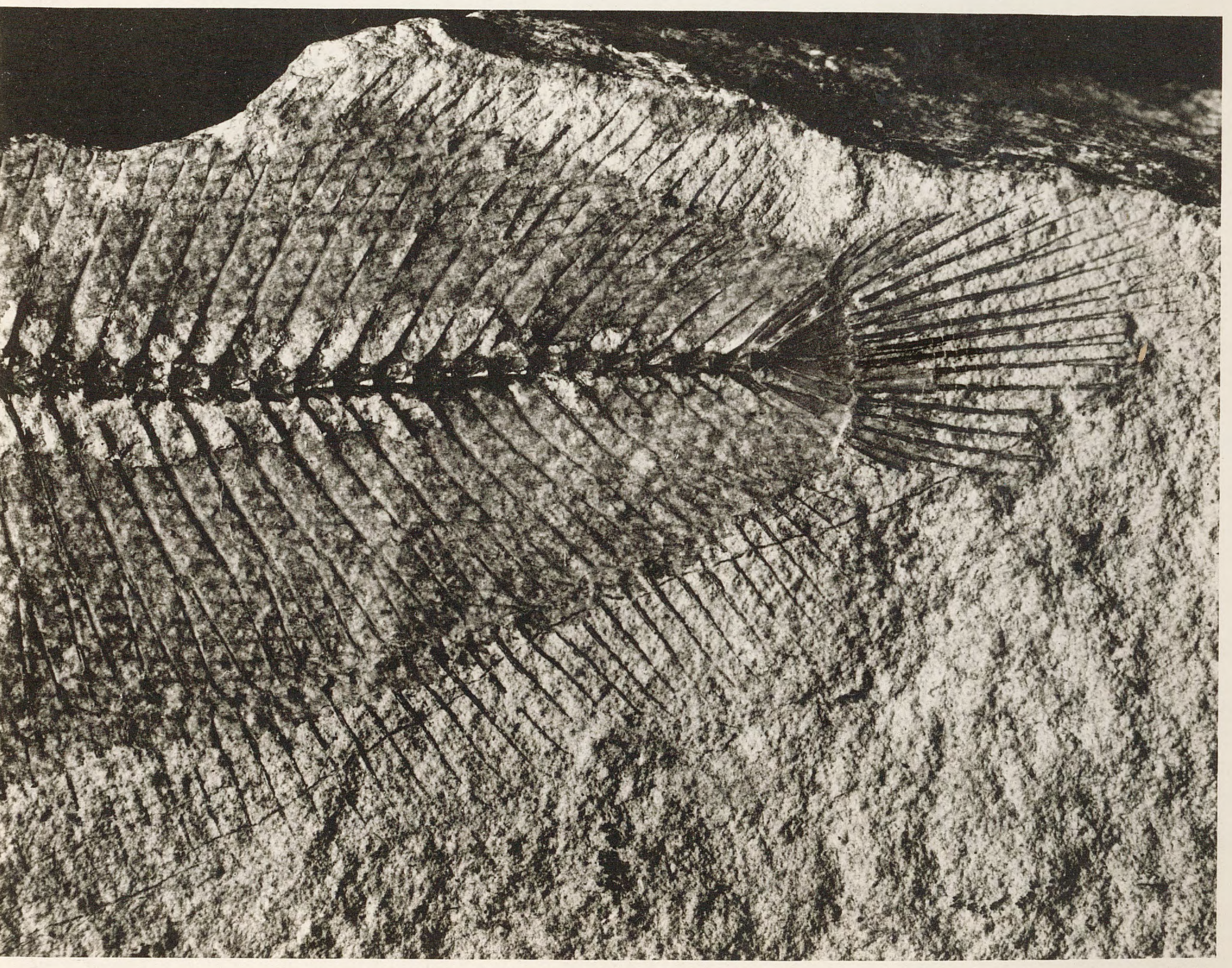


P. Chabanaud.— Les Téléostéens dyssymétriques de l'Éocène d'Égypte

Phototypie Mémin, Arcueil (Seine)



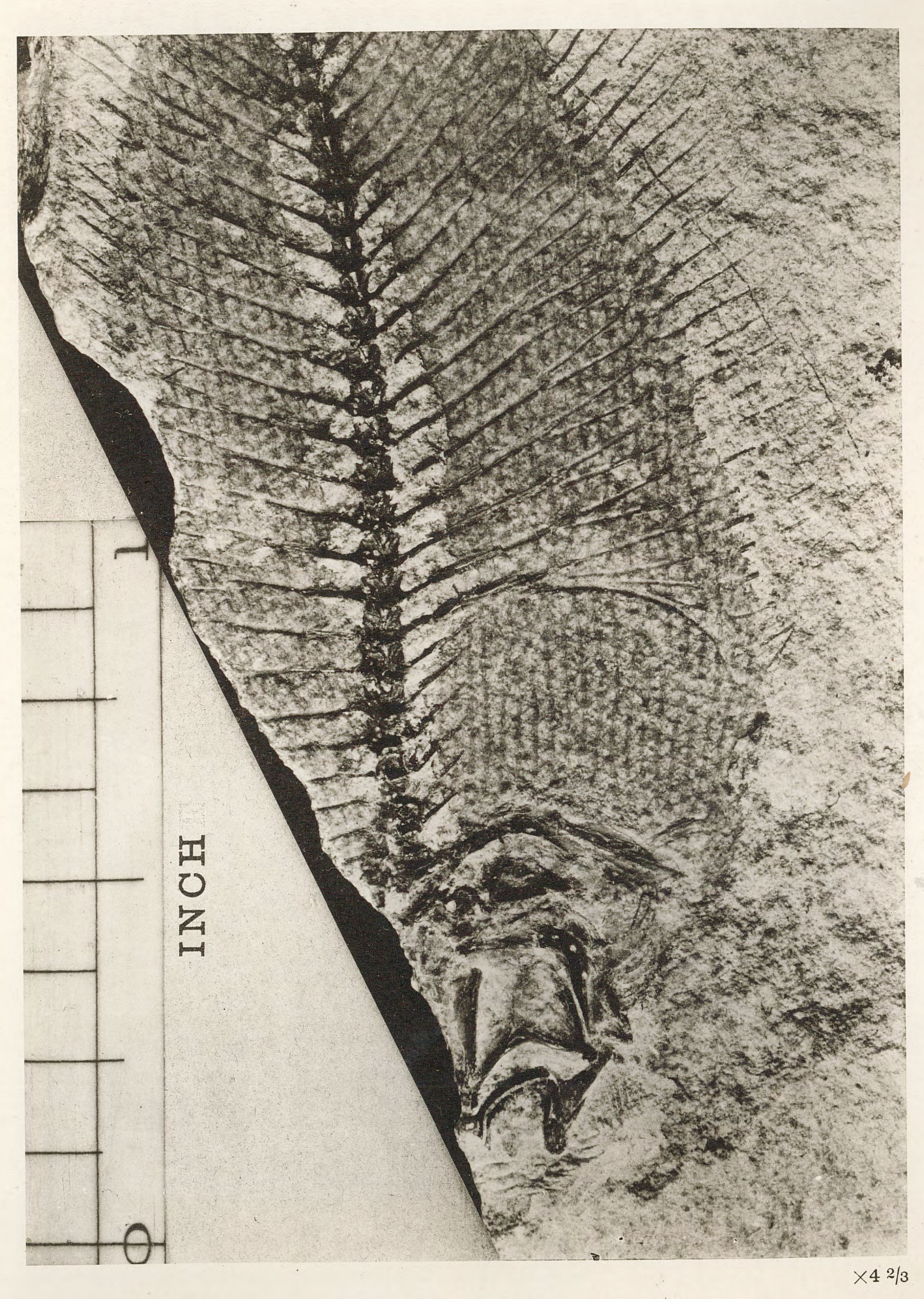
A ×80/55



B ×4 2/3

P. CHABANAUD.— Les Téléostéens dyssymétriques de l'Éocène d'Égypte

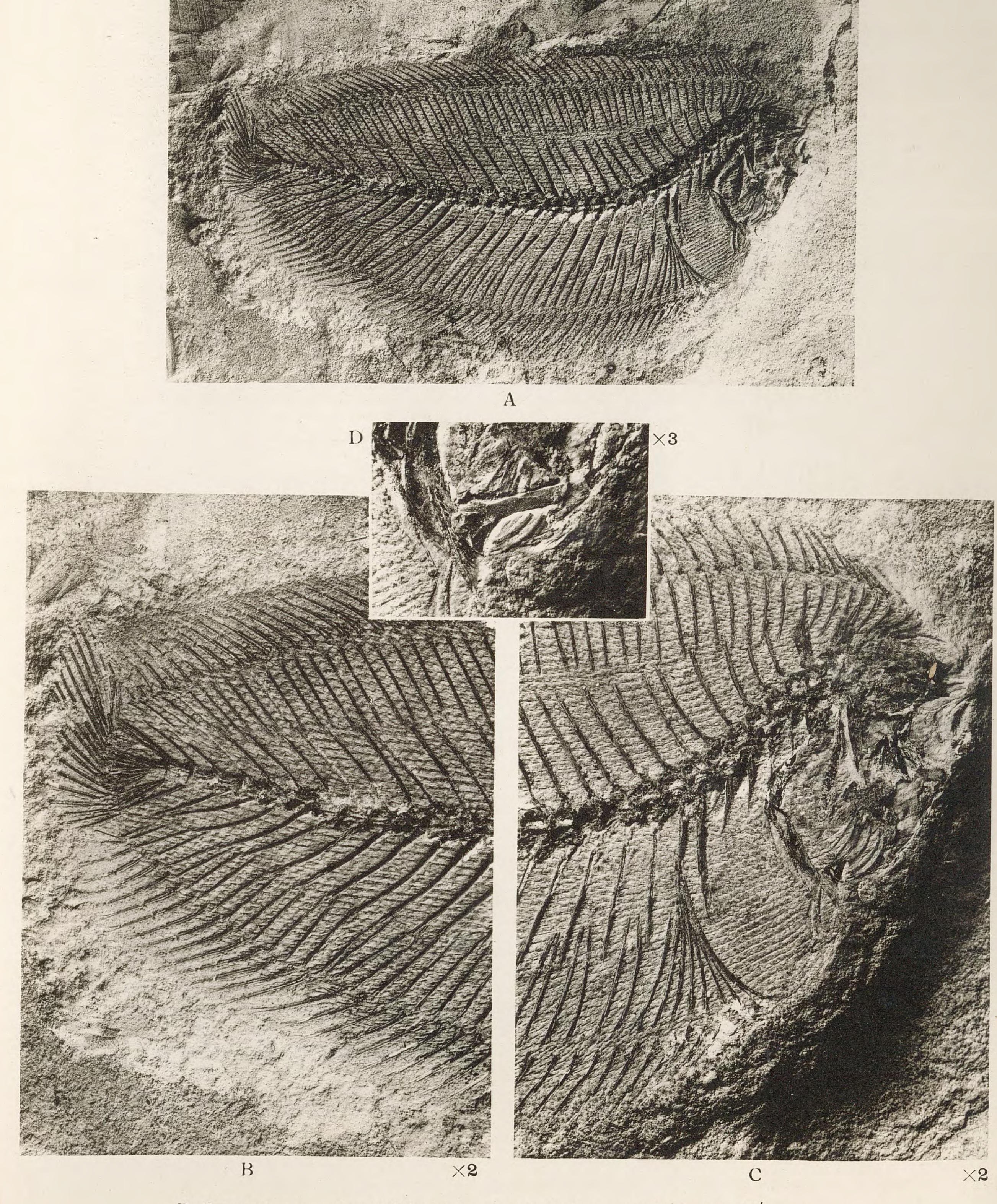
Phototypie Mémin, Arcueil (Seine)



×4 2/3

P. Chabanaud.— Les Téléostéens dyssymétriques de l'Éocène d'Égypte

Phototypie Mémin, Arcueil (Seine)



P. Chabanaud.— Les Téléostéens dyssymétriques de l'Eocène d'Égypte

Phototypie Mémin, Arcueil (Seine)

